

UNIVERZITA KARLOVA  
**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**



**František Cymrykovič**

**Využití a péče o dlouhodobé žilní vstupy  
v onkologii: PICC a PORT**

*Use and care of long-term venous access in  
oncology: PICC and PORT*

*Bakalářská práce*

Praha, květen 2025

Autor práce: **František Cymrykovyč**

Studijní program: **Všeobecné ošetřovatelství**

Bakalářský studijní obor: **Všeobecné ošetřovatelství**

Vedoucí práce: **Mgr. Lenka Turková**

Pracoviště vedoucího práce: **Hematologická klinika Fakultní  
nemocnice Královské Vinohrady**

Předpokládaný termín obhajoby: **24. červen 2025**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má závěrečná práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému Theses.cz a Turnitin za účelem soustavné kontroly podobnosti závěrečných prací.

V Praze dne 19. května 2025

.....

František Cymrykovyč

## **Poděkování**

Děkuji **Mgr. Lence Turkové** za odborné vedení a cenné připomínky, které přispěly ke vzniku této práce.

Poděkování patří také mým kolegům, kolegyním a vedení z Onkologické kliniky Fakultní nemocnice v Motole za podporu, sdílení zkušeností a motivaci během celého studia i při psaní této práce.

## **Abstrakt**

Bakalářská práce na téma „Využití a péče o dlouhodobé žilní vstupy v onkologii: PICC a PORT“ se věnuje problematice dlouhodobých žilních vstupů u onkologických pacientů. Primárně se zaměřuje na periferně zavedený centrální katétr (PICC), implantabilní venózní port (PORT) a inovativní hybridní systém PICC-PORT. Práce se opírá o odbornou literaturu, klinické doporučené postupy a praktické zkušenosti ze zdravotnického zařízení. Pozornost je věnována indikacím, kontraindikacím, výhodám i nevýhodám jednotlivých vstupů z pohledu pacienta i zdravotnického personálu. Součástí práce je také ošetrovatelská péče a prevence komplikací spojených s dlouhodobými žilními vstupy.

Klíčová slova: onkologie, dlouhodobý žilní vstup, PICC, PORT, PICC-PORT, ošetrovatelská péče, komplikace

## **Abstract**

The bachelor thesis on the topic „Use and Care of Long-Term Venous Access in Oncology: PICC and PORT“ deals with the issue of long-term venous access in oncology patients. It focuses primarily on the peripherally inserted central catheter (PICC), the implantable venous port (PORT), and the innovative hybrid system PICC-PORT. The thesis is based on professional literature, clinical guidelines, and practical experience from a healthcare facility. Attention is paid to the indications, contraindications, advantages, and disadvantages of each access type from both the patient's and healthcare provider's perspective. The thesis also includes a section on nursing care and the prevention of complications related to long-term venous access systems.

Keywords: oncology, long-term venous access, PICC, PORT, PICC-PORT, nursing care, complications

## Obsah

Úvod.....	10
Rešeršní strategie.....	12
1 Úvod do problematiky dlouhodobých vstupů v onkologii.....	13
1.1 Význam dlouhodobých vstupů v onkologii .....	14
1.2 Charakteristika a přínosy dlouhodobých žilních vstupů .....	15
2 Teoretická část .....	16
2.1 Anatomický rozbor jednotlivých přístupů zavedení .....	16
2.2 PICC.....	18
2.2.1 Obecné využití PICC .....	19
2.2.2 Indikace pro PICC.....	19
2.2.3 Kontraindikace pro PICC.....	19
2.3 PICC-PORT .....	20
2.3.1 Obecné využití PICC-PORT.....	20
2.3.2 Indikace pro PICC-PORT .....	20
2.3.3 Kontraindikace pro PICC-PORT .....	21
2.4 Implantabilní venózní PORT .....	21
2.4.1 Obecné využití PORT .....	21
2.4.2 Indikace pro PORT .....	22
2.4.3 Kontraindikace pro PORT .....	22
2.5 Implantace a technika zavedení .....	23
2.5.1 PICC PORT – SIP-P protokol.....	23
2.5.2 Předprocedurální zhodnocení pacienta .....	24
2.5.3 Protokol RaPeVA pomocí ultrazvuku.....	25
2.6 PICC.....	30
2.6.1 Příprava pacienta.....	30

2.6.2	Technika zavedení.....	31
2.7	Implantabilní venózní PORT .....	35
2.7.1	Příprava pacienta.....	35
2.7.2	Implantace intravenózního PORTu.....	36
2.7.3	Jednotlivé kroky pro implantaci.....	37
2.7.4	Postprocedurální péče .....	39
2.8	Výhody a nevýhody z pozorování v klinické praxi .....	41
2.9	Doba zavedení.....	43
2.9.1	Zavedení.....	43
2.9.2	Srovnání PICC a PORT .....	44
3	Ošetrovatelská část.....	45
3.1	Ošetrovatelská péče o PICC katétr.....	45
3.1.1	Udržení funkčnosti katétru.....	45
3.1.2	Fixace katétru ke kůži pacienta .....	45
3.1.3	Převaz PICC katétru.....	46
3.1.4	Převaz pomocí tegaderm CHG.....	47
3.1.5	Převaz pomocí excilon .....	48
3.1.6	Proplach PICC katétru .....	48
3.1.7	Odběry krve z PICC katétru.....	49
3.1.8	Bezjehlový vstup.....	51
3.1.9	Extrakce PICC.....	52
3.2	Ošetrovatelská péče o Implantabilní PORT a PICC-PORT.....	52
3.2.1	Zavedení Huberovy jehly.....	52
3.2.2	Technika zavedení Huberovy jehly.....	52
3.2.3	Proplach při infuzní terapii .....	53
3.2.4	Udržení funkčnosti systému.....	54

3.2.5	Odběr krve.....	54
3.2.6	Extrakce Huberovy jehly.....	55
3.2.7	Základní provedení antimikrobiální a antibiotické zátky.....	55
3.2.8	Indikace k extrakci .....	56
4	Diskuse.....	57
4.1	Zhodnocení specifických cíle.....	58
5	Závěr .....	59
6	Souhrn .....	61
7	Summary .....	62
8	Seznam literatury .....	63

## Úvod

Pro téma této práce jsem se rozhodl z důvodu, že již více jak 3 roky pracuji na Onkologické klinice ve Fakultní nemocnici v Motole. S onkologickými pacienty se setkávám dnes a denně. Již od prvního dne jsem byl uchvácen dlouhodobými žilními vstupy. V té době to pro mě bylo něco úplně nového a neznámého. Moje nadšení rostlo a zajímal jsem se o tuto problematiku více a více. Došel jsem k názoru, že je nutné, aby měl dlouhodobý vstup každý pacient. Ovšem je také zapotřebí brát ohledy na potřeby pacienta. Vedl jsem na toto téma rozhovory s pacienty, abych zjistil, jak vnímají přítomnost dlouhodobých žilních vstupů, a hlavně jak s nimi fungují v rámci svého každodenního života mimo nemocnici. Původně tato práce měla obsahovat shrnutí všech dostupných poznatků o PICC a PORT, ale rozhodl jsem se přidat i PICC-PORT. Toto rozhodnutí bylo ovlivněno třemi pacienty, které jsem potkal na oddělení a měli implantován PICC-PORT. Se všemi jsem si promluvil o jejich vstupu, a hlavně o jejich každodenním životě s ním. Všichni pacienti se vyjádřili velmi pozitivně, tudíž jsem usoudil, že přidat jej do mé bakalářské práce by mohlo být velmi přínosné a přinést větší možnost autonomie pacienta při výběru a následně také menší omezení pro některé pacienty v jejich každodenním životě.

## **Cíl práce**

Hlavním cílem této bakalářské práce je shrnout dostupné informace z českých i zahraničních zdrojů o využití a péči o dlouhodobé žilní vstupy v onkologii, se zaměřením na PICC a implantabilní venózní PORT (dále jen „PORT“). Zároveň v této práci je důkladně představen PICC-PORT jako inovativní alternativa ke stávajícím preferovaným dlouhodobým katétrům.

Tato práce si klade za cíl popsat jednotlivé typy dlouhodobých žilních systémů, ale také zvýšit povědomí o nové alternativě PICC-PORT, která může nabídnout kombinace výhod obou tradičně volených systémů pro dlouhodobý žilní přístup. Jelikož se ve své práci zabývám shrnutím poznatků o dlouhodobých žilních vstupech (PICC, PICC-PORT, PORT), jejich využitím dále zmiňuji nejnovější trendy v ošetrovatelské péči o ně, může posloužit studentům jako výukový materiál, nebo může být použita pro studenty již v pregraduálním studiu, jako ukázka možnosti pro postgraduální studium.

## **Specifické cíle**

- Cíl 1: Charakterizovat dlouhodobé žilní vstupy v onkologii, primárně PICC, PORT, PICC-PORT – popsat indikace, výhody a nevýhody jednotlivých systémů.
- Cíl 2: Zhodnotit výběr optimálního žilního přístupu –v závislosti na potřebách pacienta, délce léčby a typu podání chemoterapie.
- Cíl 3: Popsat detailně systém PICC-PORT – nová alternativa ke stávajícím systémům.
- Cíl 4: Popsání správných postupů péče o jednotlivé žilní systémy – prevence komplikací, aseptická technika a doporučené postupy pro jejich údržbu. Vyhodnotit nejčastější komplikace u jednotlivých systémů.

## **Rešeršní strategie**

Pro vypracování této bakalářské práce byla použita cílená rešeršní strategie zaměřená na odborné, aktuální a relevantní zdroje týkající se této problematiky zaměřené specificky na PICC, implantabilní venózní PORT a hybridní systém PICC-PORT. Jedním z primárních zdrojů odborných informací byla databáze National Library of Medicine, kde byly vyhledávány odborné články pomocí klíčových slov PICC, PORT, PICC-PORT, centrál venouse access, oncology a nursing care. Dále byly používány různé kombinace klíčových slov. Použité publikace byly v anglickém jazyce. Praktické informace a technické detaily o jednotlivých systémech byly čerpány od výrobce Vygon, který poskytuje nejen produktové informace, ale také edukační materiál pro odbornou veřejnost. Významným zdrojem informací byly rovněž publikace a metodická doporučení společnosti GAVeCeLT (Gli Accessi Venosi Centrali a Lungo Termine), která se specializuje na centrální žilní přístupy a poskytuje aktuální doporučení ohledně postupu, zavádění a ošetření. Také bylo čerpáno ze společnosti pro porty a permanentní katétry.

Z české odborné literatury byla využita především publikace Žilní vstupy od Jiřího Charváta a kol. Tato publikace poskytuje ucelený pohled na danou problematiku.

Tato rešeršní bakalářská práce byla průběžně aktualizována, aby byla zajištěna relevantnost a aktuálnost, která tvoří odborný základ této práce.

## 1 Úvod do problematiky dlouhodobých vstupů v onkologii

Onkologická léčba představuje komplexní terapeutický přístup k pacientově diagnóze. Primárně se soustředí na tři hlavní části: zmenšení, zpomalení růstu nebo úplné odstranění zhoubného novotvaru. V posledních letech došlo k velmi rozsáhlému pokroku v léčbě zhoubných novotvarů. Velký pokrok přinesl rozvoj diagnostiky i nové možnosti léčby, což pacientům přineslo zlepšení prognóz. Současně s pokrokem se také zvýšily nároky na organizaci péče. Moderní onkologická terapie se stala komplexnějším a intenzivnějším léčebným procesem. Moderní léčba nezahrnuje pouze cytostatika, ale také cílenou biologickou léčbu nebo také imunoterapie. Mnohé látky z výše zmíněných skupin léčiv jsou velmi agresivní a při opakované aplikaci dráždí žilní endotel, zejména pokud jsou aplikovány do periferního žilního řečiště pomocí periferního žilního katétru.

Spolu s pokrokem také dochází k nárůstu onkologických pacientů díky včasnému zachytu maligního zvratu v buňkách. Také se na tomto nárůstu podílí vyšší věk dožití v populaci. Onkologičtí pacienti nevyžadují v mnoha případech pouze protinádorovou léčbu, ale také je zapotřebí aplikovat různé druhy podpůrné léčby. Ta zahrnuje např.: aplikaci parenterální výživy, krevních derivátů, transfuzních přípravků, antibiotické a antimykotické terapie, opakované odběry krve nebo další diagnostické a terapeutické zákroky.

Pro všechny zmíněné druhy aktivní protinádorové nebo podpůrné léčby platí, že je vždy zapotřebí mít spolehlivý, bezpečný a dlouhodobý přístup do cévního řečiště. Opakované venepunkce však vedou k podráždění žilního endotelu stejně jako látky, které je nutné v rámci onkologické léčby pacientovi aplikovat. V eskalovaných případech mohou způsobit flebitidy, hematomy a trombózy. To může vést k vyčerpání periferních žil. Tímto může být zásadně ovlivněna onkologická léčba, ale také dojde ke ztížení zajištění cévního řečiště v přednemocniční péči nebo na urgentním příjmu. Na tyto služby se onkologičtí pacienti potřebují také spolehnout stejně jako zdravá část populace v akutním ohrožení života nebo pokud dojde k akutním komplikacím zdravotního stavu.

## 1.1 Význam dlouhodobých vstupů v onkologii

Klíčovým krokem v onkologické léčbě je správná a vhodná volba dlouhodobého žilního vstupu. Při volbě dlouhodobého žilního vstupu je nutné zohlednit mnoho faktorů. Faktory ovlivňující výběr jsou následující: délka a typ léčby, charakter podávaných léčiv, stav žilního řečiště pacienta, jeho celkový stav a sociální aspekty. Také je nutné při výběru počítat s předvídatelnými komplikacemi v rámci onkologické léčby, které mohou ovlivnit doprovodnou nebo podpůrnou léčbu. Dlouhodobé žilní přístupy přinášejí nejlepší řešení u pacientů, kteří absolvují dlouhodobou nebo opakovanou infuzní terapii, a také u pacientů s insuficiencí periferním cévním řečištěm.

Krátkodobé periferní žilní katétrů nejsou vhodným řešením pro aplikaci onkologické léčby. Je to především z důvodu fyzikálně-chemických vlastností podávaných látek. Většina těchto látek je zařazena do skupin iritantů nebo vezikantů. Jsou to látky o vysoké osmolalitě, extrémní pH v rozmezí pod 5 a vyšší než 9, nebo jsou extrémně cytotoxické. Aplikace těchto látek do periferního žilního řečiště může způsobit podráždění endotelu cév. Nejzávažnější komplikací podání těchto látek je extravazace. Jedná se o únik léčiva mimo cévu. V těchto případech je zasažena okolní tkáň, ve které může dojít k ulceraci, nekróze nebo k dlouhodobému poškození kůže a podkoží. Samozřejmě periferní žilní katétr je vhodným řešením pro přístup do cévního řečiště na krátkodobé použití a veškerá léčiva, která jsou podávána, musí mít přijatelné pH pro periferní žilní systém. To znamená, že rozmezí pH musí být 5-9.

Extravazace by nebyly, kdybychom používaly adekvátní žilní přístupy vzhledem k povaze léčiv, které pacientům podáváme. Extravazace vzniká nejčastěji u pacientů s křehkým periferním cévním řečištěm nebo u pacientů, kteří podstupují dlouhodobou infuzní terapii, která je aplikována do periferního žilního katétru. Výše zmíněné příčiny extravazace se nejčastěji vyskytují u polymorbidních pacientů, ale také u dlouhodobě hospitalizovaných. Z těchto důvodů je nyní doporučováno jak v zahraničí, tak i v domácí praxi, aby byla cytostatika výhradně aplikována přes centrální žilní katétrů. Aplikace přes centrální žilní katétr zajistí vyšší stabilitu cévního řečiště, sníží riziko komplikací a zvýší bezpečnost podávané terapie. <sup>[53]</sup>

## 1.2 Charakteristika a přínosy dlouhodobých žilních vstupů

Před zahájením onkologické léčby je vhodné zvolit adekvátní cévní přístup, který je zaveden do centrálního žilního řečiště. To umožňuje opakované či kontinuální podávání léčiv do krevního řečiště. Také lze pomocí nich provádět odběry krve na laboratorní vyšetření, ale můžeme je využít i v mnoha diagnostických intervencích. Lze je využít v řádu týdnů či měsíců (PICC) nebo v rámci let (PORT, PICC-PORT).

- **PICC** – jedná se o periferně zavedený centrální žilní katétr.
- **Implantabilní venózní PORT** – centrálně zaveden katétr a rezervoár je uložen do podkoží.
- **PICC-PORT** – kombinace obou výše zmíněných systémů.

Využití těchto cévních přístupů přináší řadu výhod jak pro pacienty, tak pro zdravotnický personál.

- *Bezpečnost a komfort* –dojde k eliminaci počtu opakovaných venepunkcí. Tím docílíme redukce bolesti, hematomu a otoku spojené s vpichy. Toto také velmi přispívá k pacientově psychické pohodě a také zvýšíme kvalitu života. V rámci bezpečnosti můžeme lépe monitorovat místo vpichu.
- *Prevence extravazace* – centrální přístup do cévního řečiště při správném užívání úspěšně eliminuje riziko extravazace podávaných látek do okolní tkáně, tudíž není nutnost prodlužování hospitalizace.
- *Efektivní vedení léčby* – umožňují kontinuální infuzní terapii, není třeba opakované zavedení periferních žilních katétrů.
- *Snížení rizika infekce a trombózy* –při správné manipulaci a péči o tyto systémy je riziko těchto komplikací nižší nežli u opakovaných periferních venepunkcí.
- *Možnost domácí léčby* – tyto systémy poskytují možnost aplikace parenterální výživy v domácím prostředí. Tím můžeme podpořit autonomii pacienta.
- *Zachování periferního žilního přístupu* –dlouhodobé žilní přístupy chrání periferní žilní systém na končetinách pro budoucí použití.

## 2 Teoretická část

### 2.1 Anatomický rozbor jednotlivých přístupů zavedení

Zde je popsán žilní systém horní končetiny a centrální žilní systém ve vztahu k zavedení PICC, PICC-PORT a implantabilního venózní portu.

Cílem je zajistit bezpečný přístup, minimalizovat rizika komplikací a zajistit optimální funkci katétru. Volba přístupové žíly a správné umístění katétru mají velký vliv na výsledek léčby. Proto je nezbytně nutné znát velmi precizně anatomii žilního systému horní končetiny a centrálních žil.

**Žilní systém horní končetiny** – skládá se z povrchového a hlubokého žilního systému.

#### **Systém povrchových žil**

- a) *Vena basilica* – hlavní žíla vedoucí na mediální straně předloktí a paže. Začíná v oblasti dorzální žilní pleteně ruky, stoupá po ulnární straně předloktí a paže, následně v úrovni střední třetiny paže perforuje fascii a přechází do hlubokého žilního systému. *Vena basilica* má dostatečný průměr, přímý průběh a vyznačuje se nízkým počtem chlopní, což z ní dělá ideální žílu pro zavedení PICC i PICC-PORT. <sup>[1], [2]</sup>
- b) *Vena cephalica* – prochází po radiální straně předloktí a paže. Ústí do *vena axillaris* v části ramenního kloubu. Přístup přes *vena cephalica* je jednou z možností. Ovšem může být velmi ztížen zakřivením žíly, menším průměrem a může být ztížen přístup do hlubších struktur. <sup>[1], [2]</sup>

#### **Hluboký žilní systém**

- a) *Vena brachialis* – vzniká spojením *vena radialis* a *vena ulnaris* v oblasti předloktí. *Vena brachialis* jde souběžně s *arteria brachialis* a v oblasti ramenního kloubu se spojí s *vena basilica* a vznikne *vena axillaris*. <sup>[1], [2]</sup>
- b) *Vena axillaris* – probíhá ve *fossa axillaris*, následně pokračuje jako *vena subclavia* na úrovni prvního žebra. Přístup do hlubokého žilního řečiště je využíván zejména přes *vena brachialis*. Využívá se především v případě, že povrchové žíly nejsou přístupné, nebo nemají dostatečný průsvit.

Manipulace v hlubokém žilním systému je technicky náročnější a nese větší riziko komplikací, např.: hrozí riziko punkce *arteria brachialis*. [1], [2]

### **Centrální žilní řečiště v oblasti hrudního koše**

Žilní krev po opuštění horní končetiny pokračuje do centrálního žilního řečiště následující cestou:

a) *Vena subclavia* – je přímým pokračováním *vena axillaris*. Lokalizace této žíly je za klíční kostí a probíhá mediálně směrem k hrudní kosti. Při zavedení implantabilního venózního portu je *vena subclavia* běžným místem venotomie. [1], [2]

b) *Vena jugularis interna* – jedná se o jednu z hlavních žil, která odvádí krev z mozku a hlubokých struktur krku. Tuto žílu je možné zvolit pro alternativní přístup při implantaci portu. Je volena jako alternativa pro její vlastnosti. Lze ji dobře vizualizovat za pomoci ultrazvuku a má přímý průběh. [1], [2]

c) *Vena brachiocephalica* – vzniká spojením *vena subclavia* a *vena jugularis interna*. *Vena brachiocephalica dextra* a *sinistra* se spojí a vytvoří *vena cava superior*. [1], [2]

d) *Vena cava superior* – vzniká za sternoklavikulárním skloubením. Jedná se o hlavní cévu, která odvádí krev z horní poloviny těla do pravé síně. [1], [2]

### **Kavoatriální spojení**

Jedná se o anatomický bod, kde se setkávají *vena cava superior* a *atrium dextrum*. Kavoatriální spojení je považováno za ideální místo pro zakončení katétru u všech typů dlouhodobých katétrů. Důvody zvolení kavoatriálního spojení:

- Zajišťuje laminární proudění krve, které zabraňuje stagnaci tekutin a krve, a tím i trombóze nebo usazení léčiv.
- Minimalizuje riziko mechanického podráždění cévního endotelu a chlopní.
- Umožňuje dostatečně rychlý průtok krve, aby došlo k rychlému naředění podávaných léčiv. Zejména léčiv o vysoké osmolalitě, extrémně vysokém nebo extrémně nízkém pH.
- Snižuje riziko vzniku perforace cévy nebo arytmií. Tyto komplikace mohou nastat při zavedení špičky katétru do *atrium dextrum*. [1], [2]

Za optimální pozici špičky katétru se považuje dolní třetina vena cava superior těsně nad kavatriálním spojením. Lze tolerovat drobné odchylky dle individuálních anatomických poměrů pacienta. <sup>[1], [2]</sup>

### **Shrnutí vztahu anatomie k jednotlivým dlouhodobým žilním vstupům**

#### **PICC:**

- Primární anatomický přístup – *vena basilica, vena brachialis, vena cephalica*. <sup>[1], [2]</sup>
- Cílové umístění – dolní třetina *vena cava superior* těsně nad kavatriálním spojením. <sup>[3]</sup>

#### **PICC-PORT:**

- Primární anatomický přístup – *vena basilica, případně vena brachialis*. <sup>[1], [2]</sup>
- Cílové umístění – dolní třetina *vena cava superior* těsně nad kavatriálním spojením. <sup>[3]</sup>

#### **Implantabilní venózní PORT:**

- Primární anatomický přístup: *Vena subclavia, vena jugularis interna*. <sup>[1], [2]</sup>
- Cílové umístění – dolní třetina *vena cava superior* těsně nad kavatriálním spojením. <sup>[3]</sup>

## **2.2 PICC**

Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) = periferně zavedený centrální žilní katetr. Tudiž se řadí mezi centrální žilní katetry a nemá žádná omezení v podávání léčiv. PICC je tenký a ohebný katétr, který se zavede do žíly v horní části paže a je směřován do horní duté žíly. Jeho konec se nachází v kavatriálním spojení. Délka katétru je 50-60 cm. <sup>[3]</sup>

### 2.2.1 Obecné využití PICC

Je nutné zvážit jako jeden z hlavních předpokladů délku léčby. Pokud jde o léčbu v rádech týdnů až měsíců, jedná se o jednu z indikací pro zavedení PICC. Využití PICC je velice široké. Mohou se tímto katétreem podávat léky či roztoky o vysoké osmolalitě, pH nižší než 5 a vyšší než 9, krevní deriváty, cytotoxické látky a mnoho dalších. Do PICC lze také podávat kontrastní látky, ovšem musí být označen značkou CT či POWER.<sup>[3]</sup>

### 2.2.2 Indikace pro PICC

PICC katétrů jsou indikovány díky své nízké míře infekcí z dlouhodobého hlediska. To ovšem není jediný indikátor pro zavedení. Zavádí se pacientům, kteří mají léčbu od několika týdnů až po několik měsíců. Zde jsou nejčastější indikace pro zavedení:

- plánovaná a dlouhodobá intravenózní terapie,
- aplikace léčiv, které výrazně iritují cévní řečiště, např.: chemoterapie nebo některá antibiotika,
- totální parenterální výživa,
- dlouhodobé podávání léků (antibiotika, antimykotika, chemoterapie, biologická léčba a imunoterapie),
- intervence v rámci monitorace (odběry krve),
- pacienti se špatným periferním přístupem (geriatricí pacienti),
- vícečetné podání krevních derivátů nebo transfúzních přípravků,
- snížení počtu venepunkcí do periferního řečiště pacienta,
- snížení ekonomických nákladů při neúspěšném odběru krve či kanylaci.<sup>[4], [5], [6], [7], [8]</sup>

### 2.2.3 Kontraindikace pro PICC

Nejsou známy žádné absolutní kontraindikace pro zavedení PICC. Existují pouze relativní, které jsou následující:

- infekce kůže,
- pacientova historie trombózy v místě zavedení,
- trauma nebo popálení v místě zavedení,

- aktivní bakteriémie,
- alergické reakce na kontrastní látku a zvýšená hladina kreatininu, pokud se jedná o zavedení katétru při venografii s použitím jódové kontrastní látky,
- předchozí radikální mastektomie s disekcí lymfatických uzlin na straně zavedení,
- u pacientů, kteří mají chronické onemocnění ledvin a musí podstupovat pravidelnou hemodialýzu, nebo u nichž se hemodialýza předpokládá,
- střední až těžká koagulopatie či trombocytopenie,
- výrazná agrese nebo nepokoj pacienta,
- odmítnutí zákroku pacientem.<sup>[8], [9], [10], [11], [12]</sup>

## **2.3 PICC-PORT**

Je nutné zde zmínit existenci PICC-PORT. Jedná se o jeden z nejnovějších systémů pro přístup do centrálního cévního řečiště. Jde o kombinaci postupů zavedení u PICC a technologie, jak materiálové, tak stavební struktury implantabilního venózního portu.

### **2.3.1 Obecné využití PICC-PORT**

Je zde možnost jej využít u pacientů, u kterých by hrozilo větší riziko komplikací po zavedení port, jako je např. pneumotorax z důvodu anatomických poměrů. Tento vstup přináší nové možnosti. Avšak ponechává si výhody obou tradičních vstupů.

### **2.3.2 Indikace pro PICC-PORT**

- dlouho trvající léčba,
- léčba, která probíhá alespoň jednou týdně,
- chemoterapie,
- patologie v oblasti hrudníku,
- patologie v oblasti krku,
- pacientova žádost.<sup>[21]</sup>

### 2.3.3 Kontraindikace pro PICC-PORT

- lymphadenectomie v oblasti axily,
- syndrom horní duté žíly,
- renální insuficience,
- patologie v oblasti paže,
- patologie cévního systému v oblasti paže.<sup>[21]</sup>

## 2.4 Implantabilní venózní PORT

Implantabilní venózní port je centrální žilní katétr a řadí se mezi dlouhodobé žilní vstupy. Tělo portu je implantováno do podkoží na přední stranu hrudníku. Jeho konec ústí do horní duté žíly. Jeho silikonová membrána vydrží zhruba 2000 vpichů. Pro vpich do membrány musí být vždy použita Huberova jehla. Tato jehla se speciálním zkosením špičky nezanechává kruhový výřez v membráně, a tudíž nemůže dojít k poškození.<sup>[3]</sup>

### 2.4.1 Obecné využití PORT

Obecně se port zavádí za účelem snížení počtu vpichů do pacienta, ať už se jedná o kanylaci či o jednorázový odběr krve na vyšetření. Jeho využití je velice široké. Mohou jím podávat léky či roztoky o vysoké osmolalitě, látky s extrémními hodnotami pH, krevní deriváty, cytotoxické látky a mnoho dalších. Do port lze také podávat kontrastní látky, ovšem musí být označen značkou CT či POWER.<sup>[3]</sup>

Implantabilní porty lze také rozdělit do různých kategorií: podle lokalizace portové komůrky, podle použitého materiálu a podle tvaru portové komůrky. V posledních letech je velký pokrok v modernizaci a rozšíření spektra pro využití. Nyní jsou na trhu i vysoko průtokové porty, které umožňují aplikaci kontrastní látky, jak je zmíněno výše, ale musí mít své specifické označení CT/POWER.<sup>[3]</sup>

Materiál, ze kterého jsou porty vyráběny, je nejčastěji titan, plast, či kombinace obou materiálů. Specifickým materiálem může být keramika, která našla své využití pouze ve výjimečných případech u alergických pacientů. Dále katétr portu se standardně vyrábí ze silikonu nebo polyuretanu.<sup>[3]</sup>

Ve většině případech mají pacienti implantován jednokomorový port, i když je možnost na trhu objednat i port dvoukomorový. Dvoukomorové porty mají výhodu, že lze aplikovat více léčiv najednou, nebo provádět odběry krve. Ale jsou zde možná a relativní negativa: zhoršené hojení z důvodu velikosti, komplikace při užívání z důvodu velikosti a také je nutné rozdělit průtok podávaných léčiv na dvě menší hodnoty.<sup>[3]</sup>

#### **2.4.2 Indikace pro PORT**

- pacienti s malignitami,
- léčba či počet cyklů chemoterapie přesáhne délku 4 měsíce,
- dlouhodobá i.v. terapie,
- opakované podávání krevních derivátů,
- opakované infekce nebo sepse, které vyžadují delší léčbu ATB, nebo léčbu více druhy ATB,
- dlouhodobá parenterální výživa,
- pacienti s ledvinovým selháním,
- léčba bolesti.<sup>[3]</sup>

#### **2.4.3 Kontraindikace pro PORT**

- Trombocytopenie,
- diseminovaná intravaskulární koagulopatie,
- výrazná neutropenie,
- morbidní obezita,
- bakteriémie,
- sepse,
- intolerance materiálu,
- nádorové masy v oblasti hrudníku,
- vrozené anatomické anomálie,
- pacient již měl implantován port,
- nesouhlas pacienta.<sup>[3]</sup>

## 2.5 Implantace a technika zavedení

### 2.5.1 PICC PORT – SIP-P protokol

Obsahuje 8 kroků a je určen pro bezpečné zavedení.

1. **Předproceduální zhodnocení pacienta** – systematické ultrazvukové zobrazení žilního systému v oblasti paže dle protokolu RaPeVA z důvodu správného výběru nejvhodnější žíly a nejlepšího místa pro umístění rezervoáru. [22]
2. **Antisepse** – striktní dodržení hygienické dezinfekce rukou použitím maximálních bariérových pomůcek a v neposlední řadě dezinfekce místa výkonu pomocí 2 % chlorhexidinu s 70 % isopropylalkoholem. [22]
3. **Výběr vhodné žíly a následná tunelizace** – zhodnocení průměru zvolené žíly nejlépe v následujícím poměru. Katétr: žíla = 1: 3 nebo menší. Také je třeba zvážit nutnost tunelizace vzhledem k následujícímu faktoru. Rezervoár by měl být umístěn v zelené zóně dle Dawsonovy ZIM metody. Pokud nelze tomuto požadavku vyhovět, lze rezervoár umístit na okraj mezi žlutou a zelenou zónou. Pokud ani tomuto požadavku nelze vyhovět, je nutné provést tunelizaci. [22]
4. **Nutná identifikace mediálního nervu a brachiální tepny** – ultrazvukově přesná lokalizace obou struktur u každého pacienta před zahájením venepunkce. [22]
5. **Ultrazvukově navigovaná venopunkce** – ultrazvukově navigovaná punkce a následná kanylace hluboké žíly v oblasti paže (bazilická, brachiální nebo axilární). Preferovaným způsobem je využití krátké osy (out of plane). Vždy za pomoci sady pro mikrozavádění. [22]
6. **Ultrazvukové navádění konce vodiče** – pomocí supraklavikulárního ultrazvukového skenování ověříme správný směr vodiče. [22]
7. **Intra-procedurální ověření správné polohy špičky katétru** – pomocí intrakavitálního EKG nebo ultrazvuku. [22]
8. **Správná implantace rezervoáru** – rezervoár umístíme podkožně nad bicepsový sval. Kapsu si následně vytvoříme pomocí hydro-disekce. Použijeme lokální anestetikum a fyziologický roztok. Ránu je třeba uzavřít vstřebatelnými intradermálními stehy a následné uzavření pomocí cyanoakrylátového lepidla. [22]

**Pozn:** Tento postup je používán i u implantace PICC katétru. Jedná se o SIP protokol. Osmý bod se liší a bude podrobněji popsán u PICC.

## 2.5.2 Předprocedurální zhodnocení pacienta

Správné zhodnocení stavu pacienta začíná již na úplném začátku. Jedním z nejdůležitějších aspektů je důkladné odebrání anamnézy pacienta. Primárně se nejvíce soustředíme na následující informace: předchozí implantace PICC, PORT nebo PICC-PORT, žilní trombózy a také zda měl v historii problémy s venepunkcí. Stejně jako při implantaci portu bychom měli znát stav koagulace krve pacienta, popřípadě zda užívá nějakou antikoagulační terapii. Také je nutné provést edukaci pacienta, podepsat informovaný souhlas a zhodnotit alergickou anamnézu. Rovněž je nutné vyloučit kontraindikace pro zavedení PICC-PORT, které jsou zmíněny výše. [23]

Rovněž jako u PICC platí oboustranná kontraindikace v momentě, kdy má pacient potvrzen syndrom horní duté žíly, jestliže má pacient pokročilou formu renálního selhání ve stadiu 3,4 a 5. Mezi lokální kontraindikace, které je třeba anamnesticky zhodnotit, patří následující: paréza paže, disekce axilárních uzlin nebo rozsáhlé ortopedické abnormality. [22]

Nejvhodnější žílu pro její následnou kanylaci bychom měli vybrat pomocí systematické ultrazvukové kontroly a následném zhodnocení hlubokého žilního systému. Je dobré v tento moment použít protokol RaPeVA. Tento protokol představuje důkladné a systematické zhodnocení žilního systému pomocí ultrazvuku v oblasti paže a cervikothorakální oblasti. Vždy jej provádíme oboustranně. [24], [25], [26], [27], [28], [29]

### 2.5.3 Protokol RaPeVA pomocí ultrazvuku

- 1) Vizualizace cefalické žíly pomocí sondy v oblasti kubitální jamky. [22]
- 2) Následně posuneme sondu z radiální strany k ulnární straně a provedeme následnou identifikaci brachiální tepny společně s brachiální žilou a soutok mezi antekubitální žilou a bazilickou žilou. [22]
- 3) Následně provedeme posun sondy směrem vzhůru a provedeme identifikaci bazilické žíly v bicipitálně-humerální rýze. [22]
- 4) Nyní provedeme vyšetření nervově-cévního svazku v oblasti paže. [22]
- 5) Provedeme laterální posun sondy přes bicepsový sval a následně provedeme vizualizaci cefalické žíly ve střední části paže. [22]
- 6) Identifikace axilární žíly v intraklavikulární oblasti paže. [22]
- 7) V posledním bodě provedeme vizualizaci vnitřní jugulární, podklíčkové a brachiocefalické žíly v supraklavikulární oblasti. [22]

#### *Antisepse*

Nyní se zaměříme na antiseptický postup, který je nezbytný při zavádění PICC-PORT.

#### **Hygienická dezinfekce rukou a hygienické mytí rukou**

Hygienická dezinfekce rukou by měla být ideálně provedena alkoholovou dezinfekcí.

Pokud je viditelné znečištění rukou, je nezbytné, aby proběhlo důkladné mytí rukou mýdlem. Poté provedeme jejich následnou dezinfekci. [22]

#### **Dezinfekce místa výkonu**

Před výkonem by měla být provedena důkladná dezinfekce místa výkonu 2 % chlorhexidinem s 70 % isopropylalkoholem. Pokud je známá alergie na chlorhexidin, je možné použít jodové preparáty určené k dezinfekci před výkonem. V rámci techniky nanášení dezinfekčního přípravku nebyl klinicky prokázán žádný rozdíl v redukci mikroorganismů na kůži při použití techniky tam a zpět, nebo techniky soustředěných kruhů. Pokud jsou obě techniky provedeny správně a také musí být pokožka zdravá a čistá. [30], [31]

## Maximální bariérová opatření

Podle doporučení je nezbytné minimalizovat riziko kontaminace mikroorganismy pomocí bariérových opatření. Bariérová opatření jsou následující:

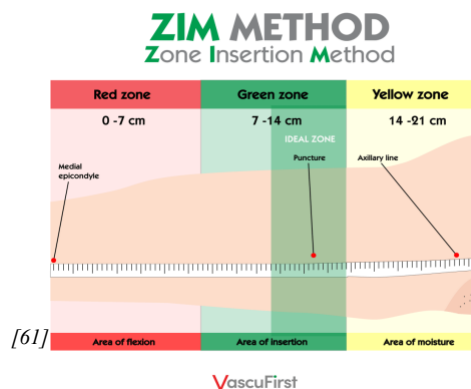
- nesterilní čepice a ústenka,
- sterilní plášť a rukavice,
- plná sterilní rouška přes pacienta,
- sterilní návlek na ultrazvukovou sondu (dostatečně dlouhý, aby pokryl celou sondu a kabel ve sterilním poli).<sup>[30], [32], [33], [34]</sup>

**Pozn.:** *Toto platí i u PICC.*

## Výběr správné žíly a následná možnost tunelizace

Výběr optimální žíly je klíčovým faktorem. Stejně jako u zavádění PICC je klíčovým parametrem vnitřní průměr žíly, průměr žíly se vždy měří bez použití turniketu. Průměr vybrané žíly by měl být vždy alespoň třikrát větší nežli průměr katétru. Z důvodu zachování ideálního poměru 1:3 (katétr: žíla). Tímto jsme schopni snížit riziko možnosti vzniku trombózy spojené se zavedením katétru.<sup>[26], [27]</sup>

Jelikož standardně jsou dodávány PICC-PORT katétrů s velikostí 5 Fr, je nutné najít žílu o průměru alespoň 5 milimetrů, to je 15 Fr. Tato žíla však nemusí být k dispozici ve střední oblasti paže. V tom momentě se přistupuje k větším žilám, většinou k bazilické a axilární, ale je nutné následně provést tunelizaci z důvodu, že tyto žíly se již nacházejí ve žluté zóně. Katétr se tudíž musí tunelizovat do zelené zóny, aby bylo možné umístit rezervoár. Zóny jsou rozlišeny dle Dawson`s ZIM metody, tzn.: paže je rozdělena na tři části od podpaží k loktu. Přičemž u podpaží je žlutá zóna následně pokračuje zelená uprostřed paže a nakonec v oblasti lokte červená.<sup>[35], [36], [37]</sup>



Pokud není na paži k dispozici žádná vhodná žíla alespoň o průměru 5 milimetrů, je dobré zvážit druhou stranu. V případě oboustranné kontraindikace pro zavedení PICC-PORT lze alternativně použít hrudní port či hrudně-pažní port. V případě hrudně-pažního portu je nutné provést rozsáhlou tunelizaci od supra/infraklavikulární oblasti místa punkce k subkutánnímu místu pro vytvoření kapsy, která bude ve střední části paže. [38]

### **Zřetelná identifikace mediálního nervu a brachiální tepny**

Totožně jako při zavádění PICC je nutná zřetelná identifikace mediálního nervu a brachiální tepny pomocí ultrazvuku. Tento úkon je velmi důležitý v předběžném vyšetření a následně také při venepunkci. Mediální nerv se často nachází v úzké blízkosti brachiální tepny. Na ultrazvuku se zobrazuje jako hyper-echogenní. Nestlačitelná struktura s vnitřní multilokulární texturou. [39]

### *Komplikace při poranění*

Náhodná punkce tepny – může dojít ke vzniku lokálního hematomu, různého rozsahu. Tyto hematomy jsou však vždy reverzibilní. Naopak pokud dojde k poranění mediálního nervu, může dojít k vážným následkům, a dokonce i k trvalým. [32], [37]

### *Požadavky na ultrazvukové zobrazení*

Ke snížení neúspěchu v této oblasti zavádění PICC-PORT je nutné mít odpovídající ultrazvukové vybavení, které je schopno v dostatečné míře zobrazit i nervovou tkáň. Je velmi důležité, aby zaměstnanci, kteří provádí tento typ výkonu, byli dostatečně proškolení a byli schopni adekvátně používat ultrazvuk. [22]

### **Venepunkce-navigace pomocí ultrazvukové sondy**

Tento postup je v dnešním moderním zdravotnictví považován za zlatý standard ať už u dospělých pacientů, nebo pediatrických.

### **Preferované techniky v zobrazení struktur pomocí ultrazvuku**

Jedním z nejvhodnějších zobrazení žíly je krátká osa s *Out of plane* přístupem. Tento přístup je vhodný z důvodu perfektního zobrazení okolních struktur, tudíž se minimalizuje riziko následného poškození okolních struktur a nedochází ke komplikacím spojených se zákrokem. [39]

### *Kanylace žíly*

Používá se modifikovaná seldingerova technika. Zavede se zavaděč a následně přes něj je možné zavést samotný katetr. Je doporučováno použít sadu pro mikrozavádění, která zahrnuje následující komponenty:

- 21G echogenní jehla je vhodnější pro přesnou venepunkci,
- vodící drát z nitinolu pro optimální navigaci,
- dilatátor velikosti 5,5 Fr, délka: 5-7 cm.

Použitím tohoto setu dochází k minimálnímu invazivnímu přístupu a následně ke snížení traumatizace cévní stěny i okolních tkání při punkci a dilataci. [22]

### **Špička katétru a její ultrazvuková navigace**

Po zavedení katétru se ultrazvuková sonda používá k ověření správného směru katétru do oblasti brachiocefalické žíly. Pohyb katétru se sleduje přes supraklavikulární oblast. Zde se provádí důkladné zobrazení žilního systému. Tento postup je součástí protokolu ECHOTIP. K zobrazení žilního systému lze použít stejnou sondu jako při venepunkci. V tomto případě se jedná o lineární ultrazvukovou sondu. [40], [41]

Jednou z nepřekonatelných výhod pro pacienta i pro personál je bezpečnost této metody a její jednoduchost. Tato metoda je jednodušší v porovnání s fluoroskopickou navigací a elektromagnetickou navigací. Také má širší uplatnění a je méně nákladná. [42]

Ultrazvukovou navigaci špičky katétru není nutno provádět vždy. Pokud lze ověřit polohu špičky katétru pomocí EKG, je ultrazvuková navigace nadbytečným výkonem, který prodlužuje časovou náročnost celého výkonu. [22]

### **Intra-procedurální ověření polohy špičky katétru**

K ověření špičky katétru musí dojít již při samotném zavádění, protože následné postprocedurální úpravy polohy špičky či samotného katétru nejsou žádoucí. V současné době nejsou ani dle doporučení akceptovány. Tyto úpravy jsou nákladné, časově náročné a mohou být potenciální komplikací pro pacienta. Nyní je doporučována metoda pro ověření za pomoci EKG. Jedná se o jednu z nejpresnějších, nejjednodušších a také nejbezpečnějších metod. Fluoroskopie není doporučována z následujících důvodů:

- méně přesná metoda,

- nákladná,
- logisticky náročná,
- vystavuje pacienta ionizujícímu záření. [32], [33], [43]

EKG je nově používáno i u pacientů, kteří mají potvrzenou diagnózu fibrilace síní. Jednou z komplikací této metody mohou být pacienti s kardiostimulátorem. Ovšem v tomto případě můžeme využít transtorakální echokardiografii jako alternativu ke klasickému EKG. Tato alternativa je však méně přesná a v praxi se setkává s řadou omezení. [44]

### *Umístění rezervoáru*

Rezervoár se umísťuje následujícím způsobem, který bude popsán v jednotlivých krocích pro srozumitelnost a komplexnost této části výkonu.

- 1) Jde o aseptický výkon. Požívají se sterilní jednorázové chirurgické nástroje jako prevence bakteriální kontaminace a minimalizace veškerých rizik spojených s touto procedurou.
- 2) Použijeme tzv. Hydrodisekci (infiltrace pomocí lokálního anestetika a fyziologického roztoku) pro vytvoření subkutánní kapsy nad bicepsovým svalem. Používá se tupá technika z důvodu minimalizace krvácení a následného poškození okolní tkáně.
- 3) Zvolení velikosti rezervoáru: musíme brát v potaz velikost paže z důvodu estetičnosti a také následné obsluhy při napichování Huberovy jehly. Menší rezervoár volíme v momentě, když je pacient štíhlý. Zde dosáhneme lepšího estetického výsledku. V opačném případě, když máme pacienta objemnějšího, volíme větší rezervoár z důvodu praktičnosti a následné lepší obsluhy pro zdravotnický personál.
- 4) Připojení rezervoáru a katétru + následná kontrola funkčnosti. Kontrolu funkčnosti provedeme následujícím způsobem: PICC-PORT lze volně propláchnout fyziologickým roztokem pomocí techniky start-stop. Další metoda pro ověření průchodnosti je snadná aspirace krve do stříkačky.
- 5) Samotná délka katétru: dle doporučení je vhodné nechat katétr o dva centimetry delší. Je tomu tak z důvodu, že jeden centimetr katétru je spotřebován na připojení k rezervoáru a další centimetr se nechává z důvodu změn poloh

pacienta. V této situaci jeden přebývající centimetr kompenzuje polohu pacienta vleže nebo vsedě tak, aby nedocházelo k nefunkčnosti samotného systému. [46], [47], [48], [49], [50], [51]

### *Uzávěr rány a prevence následujících komplikací*

Kůže nad rezervoárem je uzavřena pomocí vstřebatelných intradermálních stehů a kyanoakrylátovým lepidlem. Výhodou této metody je lepší estetický vzhled a následně snižuje riziko infekce. NBCA (N-Butyl-2cyanoakrylát) je nynější forma tkáňového lepidla. Výhodou NBCA je rychlejší tuhnutí a vyšší pevnost než předchozího tkáňového lepidla. [48]

### *Edukace pacienta po zavedení PICC-PORT*

Doporučení pro pacienty po výkonu dle centra pro cévní vstupy:

- Aplikace suchého chladu na místo zákroku z důvodu prevence hematomu.
- Krýt ránu dle doporučení centra po dobu 3 dnů, poté lze vyměnit za standardizované krytí v dané nemocnici pro tento typ vstupu, pokud bude aktivně používán. Jestliže ne, není po třech dnech třeba používat krytí.
- Je nutno se vyhnout ponořování místa zákroku do vody alespoň po dobu deseti dnů.
- Je nutné pacienta edukovat ohledně možné bolesti v místě hydrodisekce.
- Je nutné pacienta poučit o možných komplikacích jako je např.: uvolnění stehu, krvácení, výtok atd. V tento moment by měl pacient vyhledat odbornou lékařskou pomoc nebo se dostavit do centra pro cévní vstupy. [59]

## **2.6 PICC**

### **2.6.1 Příprava pacienta**

Před přípravou pacienta musí nejprve dojít lékař a vysvětlit mu důvod pro zavedení, následný účel a rizika. Také je nutné, aby pacient podepsal informovaný souhlas, protože bez něj nelze zákrok provést. Den před výkonem by měl být pacient upozorněn na to, aby dodržel pitný režim z důvodu dobré náplně cévního řečiště v den výkonu. Pokud je pacient silně ochlupen, měli bychom ochlupení zkrátit

cliprem, v žádném případě neholit z důvodu mikro traumatu kožního krytu. Lačnost pacienta se vždy řídí podle pokynů specializovaného pracoviště pro zavedení PICC. Veškerá příprava pacienta je provedeno na oddělení, na kterém je pacient hospitalizován. V den výkonu je nutné, aby pacient provedl celkovou hygienu s důrazem na místo punkce. Následně je převezen do ambulance, nebo na intervenční sálek centra pro cévní vstupy. Pokud pacient přichází z domova, je nutné, aby tyto úkony provedl v domácím prostředí.

## **2.6.2 Technika zavedení**

### *2.6.2.1 Vybavení*

Na trhu se dnes pohybuje velké množství různých konstrukcí a materiálů PICC katétrů. Nejčastějším materiálem je silikon nebo polyuretan.

Dále se liší průměrem katétru a počtem lumenů na konci katétru. Některé konfigurace také mají již z výroby zabudovaný zpětný ventil, který zabraňuje zpětnému toku krve, když zůstane otevřený, a nezaštípne se.

Nejrozšířenější metodou pro zavedení PICC je modifikovaná Seldingerova technika. Většina nemocnic má standardizováno vybavení pro centrální žilní přístup nebo celé sety. [8]

### *Potřebné pomůcky pro výkon*

- sterilní operační rouška,
- ultrazvuk a sonda se sterilním návlekem,
- ultrazvukový gel (sterilní a nesterilní),
- sterilní empír, rukavice, čepice,
- operační čepice, chirurgická ústenka, s výhodou i pro pacienta,
- měřicí páska,
- roztok chlorhexidine s přidaným barvivem pro dezinfekci místa punkce,
- sterilní proplachy fyziologickým roztokem,
- tkáňové lepidlo,
- pruban či speciální rukáv,
- lokální anestetikum, lidokain nebo mesocain,
- PICC set: skalpel, dilatátor, punkční jehla, zavaděč,

- instrumentační stolek, dezinfekce, emitní miska,
- PICC průkaz, dokumentace pacienta.<sup>[8]</sup>

### *Kompetence*

PICC katétr mohou zavádět lékaři nebo všeobecné sestry. Většina nemocnic si však vytvořila PICC týmy, nebo centrum pro cévní vstupy. Týmy nebo centra jsou složeny ze všeobecných sester, které prošly certifikovaným kurzem. Tyto všeobecné sestry tudíž musí splňovat legislativní normu dle vyhlášky 55/2011 sbírky + certifikovaný kurz.<sup>[8]</sup>

### *Příprava pacienta PICC týmem nebo centrem pro cévní vstupy*

Pacient je edukován o průběhu výkonu, přínosech a rizicích. Následně je mu poskytnut prostor na dotazy. Poté je nutné, aby pacient podepsal informovaný souhlas, který obdrží od NLZP nebo LZP. Podle toho, kdo bude daný výkon provádět. Je nezbytné provést kontrolu anamnézy zejména alergické a dále musí dojít ke kontrole výsledků koagulace. Jestliže pacient informovaný souhlas nepodepíše, zákrok nelze provést.<sup>[8]</sup>

Pacient je následně připojen na monitor srdeční činnosti. Z důvodu, že při zavádění PICC je třeba se dostat do kavoatriálního spojení. Pokud se zavede moc hluboko, dostane se katétr do pravé síně, a tím se způsobí pacientovi arytmie. Pacient je položen na lehátko s abdukovanou paží, která je zevně rotována. Pomocí měřicí pásky se změří vzdálenost od antekubitální jamky do medioklavikulární linie, dále pokračujeme až k pravému okraji hrudní kosti do třetího mezižebří. Toto měření nám ukáže přibližnou délku katétru.<sup>[8]</sup>

Celé místo, kde bude probíhat výkon, důkladně dezinfikujeme a následně překryjeme sterilní operační rouškou. Připravíme si ultrazvukovou sondu, kterou vložíme do sterilního návleku k tomu určenému. Pomůcky jsou sterilní a uspořádány tak, aby k nim byl snadný přístup. Všechny lumény katétru musí být propláchnuty fyziologickým roztokem a následně důkladně uzavřeny. Také při pacientově neklidu je možnost podat mírnou dávku sedativ.<sup>[8]</sup>

### *Ultrazvukem řízené zavedení PICC*

Paže pacienta je v úhlu 45° - 90° vedle těla. Přístupová žíla je vždy prvotně vizualizována ultrazvukem. Dále kůže a podkožní tkáň nad žílou jsou lokálně anestetikovány. Punkční jehlou se následně provede punkce žíly, v tomto okamžiku sledujeme špičku jehly, aby nedošlo k perforaci. Ultrazvuk nám také potvrdí optimální lokalizaci punkční jehly, další potvrzení je návrat krve. Vodicí drát se zavede přes jehlu. Nyní odstraníme jehlu a zaváděcí drát ponecháme. Pomocí skalpelu se následně provede malý řez, aby vznikl větší prostor pro dilatátor. Zavaděč a dilatátor se pomocí drátu zavedou přes kůži do žíly. Následně se musí upravit délka katétru podle dříve naměřené délky. Nyní se odstraní drát i dilatátor, aby nedošlo k nasátí vzduchu, musí se místo punkce překrýt prstem. PICC katétr se pomalu zavádí přes zavaděč až ke kavoatriálnímu spojení. Při řízeném zákroku EKG se vlna P progresivně zvětšuje, jak se konec katétru blíží kavoatriálnímu spojení. Zde dosáhne svého vrcholu, než vstoupí do pravé síně. Opatrně v tomto okamžiku můžeme odstranit zavaděč. Následně uzavřeme všechny lumeny, přidáme na ně bezjehlové vstupy a dezinfekční zátky. Před prvním použitím se provede kontrolní RTG snímek hrudníku pro potvrzení polohy katétru. [8], [13]

### *2.6.2.2 Fluoroskopické řízené zavedení PICC*

Postup je identický se zavedením, které je řízené ultrazvukem. Kromě toho, že před zavedením jehly do žíly je provedena aplikace kontrastní látky do krevního řečiště. Zavaděč je pomocí kontrastní látky naváděn až ke kavoatriálnímu spojení. Když dosáhne kavoatriálního spojení, zavede se po zavaděči katétr do místa určení. Tímto procesem za pomoci kontrastní látky je vždy docíleno správného uložení špičky katétru. [8]

### *Postprocedurální péče*

Konečnou fází výkonu je správné zajištění katétru a překrytí místa vpichu. Je možné fixovat katétr pomocí tkáňového lepidla nebo pomocí SecurAcath (podkožní ukotvení). Fixace katétru je vždy nutná, protože pokud bychom neprovedli jeho fixaci, mohlo by dojít k samovolným pohybům, nebo jeho vsouvání a vysouvání. Tyto pohyby mohou poškodit endotel cévy, která by byla více náchylná pro vznik

trombózy. Podkožní ukotvení je vhodnější forma fixace, nežli tkáňové lepidlo. Přináší možnost lepší dezinfekce kůže při převazu. Tento typ fixace by měl být také preferován u neklidných pacientů. Místo vpichu kryjeme netransparentním krytím z netkané textilie. Pokud nepoužijeme tkáňové lepidlo mohlo by místo vpichu krváčet. Po zákroku na oddělení je vždy třeba kontrolovat prosak krytí v místě venotomie, z důvodu krvácení a možného erytému. Po zavedení nejdéle do 24 hodin je nutné zkontrolovat místo venotomie a provést převaz PICC. Následně se převazy krytí a použití materiálu řídí protokoly, které jsou součástí nemocnice. Po každém použití by měl být PICC propláchnut fyziologickým roztokem metodou START-STOP.<sup>[8],[3]</sup>

### *Komplikace*

Zavedení PICC katétru je obecně ve všech případech velmi bezpečné, ale ovšem mohou se objevit různé komplikace. Jako je tomu u všech zákroků, při kterých je do těla pacienta implantováno cizí těleso za terapeutickým účelem. Komplikace související se zavedením jsou nejčastěji tohoto charakteru: související se zavedením, funkcionalitou a následnou infekcí katétru či místa venotomie.<sup>[14]</sup>

#### **Komplikace cévního charakteru**

- náhodná punkce tepny,
- krvácení,
- vazospasmus,
- vznik pseudoaneurysmatu.<sup>[15],[16]</sup>

Kromě poškození tepen je možnost, že dojde k poškození periferních nervů a brachiálního nervového plexu na horní končetině.<sup>[15],[16]</sup>

#### **Vzácné komplikace**

I když je katétr zaváděn periferně, jeho terminální úsek je uložen v centrálním cévním řečišti a může způsobit následující komplikace:

- srdeční tamponáda,
- pneumotorax,
- vzduchovou embolií,
- poranění hrudního mízovod z důvodu nesprávného uložení terminálního konce katétru.<sup>[15],[14]</sup>

Těmto komplikacím je možno se vyvarovat správným zaškolením personálu v rámci ultrazvukového a fluoroskopického zavádění. Důkladně proškolený personál je základním pilířem pro prevenci těchto komplikací. [15], [14]

### **Mechanické obstrukce katétru**

Tyto komplikace mohou vznikat intraluminálně či extraluminálně. Nejčastějšími intraluminálními komplikacemi jsou koagula krve, srážení či přilnutí látek z infuzní terapie. Extraluminální komplikace jsou převážně tromby nasedajících na špičku katétru nebo nesprávné umístění katétru.

Tyto komplikace jsou nežádoucí u pacientů, kteří PICC využívají opakovaně s krátkými pauzami mezi infuzní terapií, či mají pauzy u parenterální výživy. Výskyt těchto obstrukcí se rapidně snížil s příchodem nových materiálů a s novými konstrukcemi katétru. [15], [17]

### **Infekce**

Různé studie, které se zabývaly možnými infekcemi PICC, prokázaly, že PICC katétr má velmi nízkou pravděpodobnost vzniku infekce než klasický tunelizovaný centrální žilní katétr. Riziko vzniku infekce spojené se zavedením PICC katétru a následně jeho osídlením mikroorganismy bylo 0,4 za 1000 dní oproti klasickému tunelovanému centrálnímu katétru, který je umístěn ve vena jugularis interna nebo ve vena subclavia, kde riziko vzniku infekce bylo 2 až 5 na 1000 dní. [18], [19], [20]

### **Edukace pacienta po zavedení PICC**

Pacient je důkladně edukován o nutnosti nosit ID katétru a prokazovat se s ním v každém zdravotnickém zařízení. Je nutné, aby pacient docházel každých 7-10 dní na převaz krytí katétru, proplach a výměnu bezjehlového vstupu s dezinfekční zátkou. [60]

## **2.7 Implantabilní venózní PORT**

### **2.7.1 Příprava pacienta**

Je nutné nejprve pacienta edukovat, seznámit se samotným procesem zavedení, objasnit přínosy a rizika. Poté je nutné, aby pacient podepsal informovaný souhlas. Jestliže jej nepodepíše, výkon se ruší. Dále je nutné zkontrolovat jeho anamnézu,

zejména alergickou. Před každou implantací portu je také zapotřebí provést koagulační a hematologické vyšetření krve a zhodnotit výsledky z laboratoře. Je důležité, aby lékař, který bude provádět implantaci portu, byl důkladně informován o aktuálních hemokoagulačních parametrech pacienta z důvodu možného krvácení při výkonu. [3]

Je zapotřebí brát i ohled na následující abnormality: abnormality v oblasti horní duté žíly, mediastina a horní hrudní apertury. Pokud je přítomna jedna z výše uvedených abnormalit, je zapotřebí provést výkon na angio-intervenčním oddělení. Provádí se na tomto pracovišti z důvodu možností využití digitální subtrakční angiografie a eventuelně i s možností využití následujících intervenčních instrumentářií, např.: vodič, katétry, dilatační balónky, stenty, lasa atd. [3]

Výkon je zpravidla prováděn pouze v lokální anestezii, ale je-li zapotřebí, např. u anxiolytických pacientů, je proveden v následující kombinaci lokální anestezie a analgosedace. Pokud není ani tato možnost v mezích pacienta a stěžovalo by to práci personálu, nebo by ji to úplně znemožnilo, popřípadě by rizika převažovala benefity, je také možnost provést výkon v totální intravenózní anestezii. Výkon je doporučeno provádět na zákrovém sálku s monitorací EKG. [3]

### **2.7.2 Implantace intravenózního PORTu**

Jelikož se jedná o pomůcku, která bylo vyvinuta v 80. letech minulého století, má velmi dobře propracovanou metodiku implantace a je velmi bezpečná. Rozlišujeme následující dvě techniky zavedení: perkutánní a chirurgickou techniku zavedení. V současné době je spíše trend využívat perkutánní techniku nežli chirurgickou. Při využití perkutánní techniky se využívá ultrazvukové kontroly při punkci centrální žíly. [3]

### **2.7.3 Jednotlivé kroky pro implantaci**

#### **Krok 1: Kanylace centrální žíly punkční a ve výjimečných případech preparační technikou**

Nejčastěji se volí přístup z pravé strany do vena jugularis nebo vena subclavia. Z levé strany se přistupuje zřídka z důvodu anatomických poměrů a také z důvodu vyššího výskytu trombotických komplikací, které prokázaly četné studie. Při výběru strany musíme také brát zřetel na klinické nálezy a také podle dominantní strany pacienta nebo jeho individuálních potřeb. Je zde také možnost využití alternativního přístupu přes dolní dutou žílu. Standardně je třeba provést ultrazvukové vyšetření žilního řečiště a zhodnocení stavu a jeho průchodnosti. Následně můžeme přejít ke kanylaci zvolené žíly pod ultrazvukovou kontrolou. Pokud by došlo k podezření na abnormality v oblasti hrudního žilního systému, mělo by být indikováno neinvazivní vyšetření za pomoci magnetické rezonance včetně MRI-angiografie, popřípadě lze provést také snímek pomocí počítačové tomografie včetně CT-angiografie. [3]

#### **Krok 2: Preparace podkožní kapsy**

Umístění podkožní kapsy se nachází na přední straně prsního svalu. Nejčastější lokalizace portu je podklíčková oblast 6-8 cm pod klíční kostí, mediálně od čáry medioklavikulární. Port je vždy uložen maximálně 0,5-1 cm pod povrchem kůže. Velikost kapsy by měla vždy odpovídat velikosti portu, jestliže by byla kapsa větší než samotný port, mohlo by dojít k jeho rotaci, nebo změně polohy při následném užívání. [3]

#### **Krok 3: Tunelizace katétru a následné spojení s komůrkou**

Správná lokalizace katétru je velmi důležitá pro jeho nekomplikovanou funkci. Konec katétru by měl ústit v kavoatriální spojení. Jestliže je konec katétru umístěn mimo kavoatriální spojení, může dojít k trombotickým komplikacím. Po tunelizaci katétru zkrátíme na potřebnou délku a provedeme následnou kontrolu za pomoci EKG, skiaskopie nebo ultrazvuku. Následně dojde ke spojení katétru a komůrky. Postup pro tunelizaci a pro spojení katétru s komůrkou je specifický pro každý druh portu. [3]

#### **Krok 4: Ověření průchodnosti a funkčnosti**

Funkčnost i průchodnost portu ověříme v jednom kroku. Provedeme aspiraci krve a následný proplach fyziologickým roztokem. [3]

#### **Krok 5: Fixace Portu, sutura rány a závěrečné ošetření**

Fixace je vhodná jako prevence rotace portu v podkožní kapse. Podle doporučení, které vydali výrobci, je vhodné provést fixaci ve třech bodech ovšem fixace v kapse je velmi obtížná, tudíž se provádí pouze dvoubodová fixace. Vždy dbáme na to, aby nebyla membrána uložena těsně pod suturou z důvodu zhoršeného hojení a možnosti vzniku keloidů, které by následně zhoršily další používání portu. Dále stejným způsobem jako v předchozím bodě ověříme jeho průchodnost, a pokud jsme při zavádění využili skioskopii, je možné aplikovat do portu jodovou kontrastní látku a provést následně skioskopický snímek pro ověření jeho průchodnosti. [3]

#### **Krok 6: Aplikace heparinové zátky, proplach**

Heparinová zátka se již do portu neaplikuje, dříve se používala jako prevence vzniku koagul v katétru. Nyní studie prokázaly, že stačí pouze proplach fyziologickým roztokem. Ovšem je zapotřebí použít metodu start-stop a dostatečné množství fyziologického roztoku. Také je třeba docházet na pravidelné proplachy zpravidla po 6-8 týdnech. Kdybychom potřebovali uzavřít port jinak, je možné využít moderní preparáty, např.: TauroSept. Také je důležité zmínit, že dnes jsou katétrů vyráběny z materiálů tak, aby měly co nejnižší adhezi pro podávané látky nebo pro samotnou krev pacienta. Pokud bychom se báli kolonizace katétru, např.: u infekčních pacientů, je možné využít katétrů s Ag úpravou. [3]

## 2.7.4 Postprocedurální péče

### Komplikace

Můžeme je rozdělit do tří kategorií pomocí **SIR klasifikace**, která se používá od roku 2000. Rozdělení je následující:

#### **Perioperační – do 24 hodin**

Komplikace, které mohou vzniknout už při samotné implantaci portu. Spojené ku příkladu s technikou zavádění. Při zavedení zavaděče může vzniknout arytmie. Při špatných anatomických poměrech, nebo při špatném technickém postupu může vzniknout malpozice katétru, pneumotorax, hemotorax, poranění nervů, srdce, cév, vzduchová embolie a také mohou být poraněny nervy. [3]

#### **Časné – do 30 dnů**

Časnými komplikacemi po implantaci portu bývají odlomení katétru a embolizace katétru, žilní trombóza, pinch-off (jedná se o uskřinutí katétru mezi prvním žebrem a klíčkem). Nejčastěji vznikají z důvodu anatomické predispozice pacienta. Objevuje se v 1,1-5 % případů. Hlavními příznaky pinch-off jsou: pacientův diskomfort v podklíčkové oblasti, pocení při aplikaci léků či roztoku do portu a zvýšený odpor při aplikaci. Embolizace katétru je nejčastěji spojena s pinch-off syndromem nebo s rozpojením katétru a portu. Iniciale je zhruba 1,0-2,2 %. Jestliže dojde k embolizaci katétru, je zapotřebí provést intervenční zákrok pod RTG kontrolou. K časným komplikacím také řadíme neprůchodnost systému, která může být způsobena následujícími faktory: nesprávné ošetření, špatná technika proplachu, extravagance při porušení kontinuity systému a také aplikace para port. [3]

#### **Pozdní – více než 30 dnů**

Sem řadíme lokální nebo systémové infekce. Také můžeme mezi pozdní komplikace zařadit vznik hematomu, stromu, fibrinového pouzdra, eroze nebo nekrózy kůže v místě podkožní kapsy. Také je možnost výskytu dekubitu v místě vstupu katétru do žilního řečiště. Migrace portu může nastat u obézních pacientů při velkém úbytku hmotnosti. Pokud dojde u pacienta k nesnášenlivosti materiálu, ze kterého je port vyroben, může dojít k jeho odhojení. Také můžeme pozorovat Twiddlerův syndrom, který je způsoben pacienty, kteří jsou psychicky narušení a

mají tendenci s portem v podkoží manipulovat. Tímto mohou způsobit jeho dislokaci. [3]

Incidence vybraných komplikací

### **Žilní trombóza**

Její incidence je zhruba 0-9,7 %, v 30–70 % případů může být bez klinických projevů. Následně může způsobit infekce nebo plicní embolii. Velké procento trombů pochází z místa vstupu katétru do žilního řečiště. [3]

### **Infekce**

Incidence infekce je 2,6-9,0 %. Rizikovými faktory jsou totální parenterální výživa, neutropénie a hematologičtí pacienti. Nejčastějšími izolovanými patogeny jsou: staphylococcus aureus, staphylococcus epidermidis a candida species. [3]

### **Pneumotorax**

Výskyt pneumotoraxu po implantaci portu je velmi variabilní záležitost. Pohybuje se zhruba od 1 % do 4 %. Jeho vznik má větší incidenci u kanylace vena subclavia. [3]

### **Technické komplikace**

Mezi technické komplikace řadíme zpravidla malpozici a zalomení katétru. Pokud dojde k malpozici katétru do jugulární nebo brachiocefalické žíly, lze provést jeho repozici na pracovišti intervenční radiologie za pomoci lasa nebo preformovaného katétru. Pokud se tento zákrok nepovede, je indikována extrakce portu. [3]

Může také dojít k porušení nebo rozlomení katétru a jeho následné embolizaci, které může být zapříčiněno pinch-off syndromem nebo rozpojením systému. Mezi méně časté technické komplikace patří např.: ruptura port katétru, která může nastat při podání jodové kontrastní látky za vysokého průtoku do portu, který není přizpůsoben, tudíž není označen POWER/CT. [3]

Dále také může dojít k neprůchodnosti či okluzi port katétru. O okluzi se jedná v následujícím případě. Jestliže nelze aspirovat krev, není možná běžná aplikace léčiv do portu a také pokud nelze provést proplach. V tomto případě je možná okluze trombem. Pokud nastane situace, kdy nelze aspirovat krev nemusí se

nutně jednat o neprůchodnost systému či o okluzi. Je doporučena zkouška provedení aspirace v trendelenburgově poloze. [3]

### *Edukace pacienta*

Po implantaci je pacient edukován o nutnosti nosit identifikační průkaz IV portu a předkládat jej při každé manipulaci s tímto vstupem, jako je převaz, proplach, aplikace léčiv nebo při řešení případných komplikací. V průkazu jsou zaznamenány všechny dostupné informace o zavedeném portu – datum implantace, typ katétru, technické specifikace a další důležité údaje. Pacient je dále poučen, že místo zavedení je vhodné sprchovat až po uplynutí 10 dnů od zákroku a že je nutné pravidelně docházet k proplachu portu, a to každých 6–8 týdnů, pokud není port aktivně využíván. [59]

## **2.8 Výhody a nevýhody z pozorování v klinické praxi**

Výhody a nevýhody týkající se pacienta i práce zdravotnického personálu. Ve většině případů výhody PICC a port převažují nevýhody. Hlavní výhodou obou vstupů je snadný a bezpečný přístup do cévního řečiště. Níže zjištěné informace jsou poznatky z mé klinické praxe na onkologické klinice FN Motol.

### **Sestra:**

*Výhoda systémů:* snadný bezpečný přístup i při podávání léků s vysokou osmolalitou, možnost odběru krve do laboratoře. Jestliže má pacient POWER PICC či CT PORT, lze podat i kontrastní látku.

### **Pacient:**

*Výhody PICC:* žádné opakované vpichy, snadný okamžitý přístup při zhoršení stavu, např. již v sanitním voze či na urgentním příjmu. Možnost podávání léčivých přípravků nebo parenterální výživy v domácím prostředí, odběry krve bez nutnosti vpichu do pacienta. Podání kontrastní látky na různých vyšetřeních (musí být označen POWER)

*Nevýhody PICC:* viditelný pro okolí. Pacient se může setkat s nepříjemnými dotazy ze svého okolí. Toto může mít nepříjemný dopad na pacientovu psychiku.

*Výhody PORT:* možnost podávání léčivých přípravků nebo parenterální výživy v domácím prostředí, dlouhodobě a okamžitý bezprostřední přístup. Také je možno podání kontrastní látky na různých vyšetřeních (musí být označen CT)

*Nevýhoda PORT:* vždy před použitím je nutné provést napíchnutí pomocí Huberovy jehly. Tudíž nelze říct, že by bylo možné provádět léčebné úkony i v přednemocniční péči, u kterých je zapotřebí přístup do cévního řečiště, protože je zapotřebí použít Huberovy jehlu.

Péče (hygienická péče pacienta, převaz)

**Sestra:**

Pro zdravotnický personál představuje zavedený port výhodu zejména v tom, že se snižuje riziko infekce spojené s hygienickou péčí. Převaz krytí je velmi jednoduchý. Výměna krytí probíhá dle potřeby nebo jednou za sedm dní společně s Huberovou jehlou, jestliže bylo použito transparentní krytí nebo transparentní krytí s chlorhexidinem. Pokud bylo použito netransparentní krytí je zapotřebí provést jeho výměnu každých 24 hodin.

V této oblasti péče o pacienta je PICC spíše nevýhodou musí se dbát na prevenci namočení krytí z důvodu možné infekce, tudíž je nutné použít ochranné nepromokavé návleky. Převaz PICC je o něco složitější, je třeba být opatrnější a pracovat precizněji a také jemněji než u port. Krytí se mění jednou za 7-10 dní, protože obsahuje chlorhexidin jako prevenci infekce, popřípadě dle potřeby.

**Pacient:**

V oblasti péče o sebe sama je port s velkou výhodou. Jelikož je implantován do podkoží, nehrozí zde žádný nechtěný kontakt s vodou a možnost rozvoje infekce. Zatím co PICC je na tom hůře. V této oblasti přináší určitý diskomfort pro pacienta. Pacient je odkázán používat nepromokavý návlek při každé sprše a musí omezit pobyt ve sprše na nezbytně nutnou dobu. Pobyt v horké vaně se nedoporučuje.

## Pohybová aktivita a každodenní činnosti

Tato oblast se týká pouze pacienta. Veškeré poznatky jsou převážně zkušenosti pacientů z domácího prostředí nebo pobytu mimo nemocniční zařízení.

Většina pacientů s port nevnímala žádné výrazné omezení v pohybových aktivitách či aktivitách normálního denního života. Většina pacientů byla velmi spokojena a doporučili by port ostatním pacientům, kteří žijí svůj život aktivně nebo provozují rekreačně nějaký sport.

Zatím co pacienti, kteří měli zaveden PICC, vnímají určitá omezení ať už v aktivitách svého běžného života, tak ve sportovních či zájmových činnostech. Jedním z faktorů, který je omezuje, je možnost zachycení lumenu např. při oblékání nebo při sportu. Dalšími faktory jsou strach z infekce při sportovních aktivitách, nemožnost plavání, problémy se spánkem v raných fázích po zavedení (jedná se v průměru o první měsíc až dva) a také pacienty trápí, že je vstup viditelně umístěn a jsou často dotazováni, co to je a k čemu to daný pacient má.

## 2.9 Doba zavedení

Port má nepřekonatelnou výhodu oproti PICC, že může být implantován po tu dobu, než dojde k vyčerpání možných 2000 vpichů nebo časového horizontu cca 5 let, zatím co PICC je možné pacientovi ponechat v rozmezí 6–12 měsíců. <sup>[3]</sup>

### 2.9.1 Zavedení

Velkou výhodou má PICC, jelikož je možné jej zavést téměř každému pacientovi, oproti port. Samozřejmě jsou tu určité proměnné, jako jsou anatomické poměry vzhledem k PICC a koagulopatie vzhledem k PORT. Tyto komplikace jsou nevýhodou pro jednotlivé systémy a komplikují nebo úplně znemožňují jejich zavedení. Možnosti, které přináší PICC-PORT, nejsou zatím důkladně zdokumentovány, protože dosavadní zkušenosti jsou zatím omezené. <sup>[3]</sup>

## 2.9.2 Srovnání PICC a PORT

Tyto dva systémy nelze srovnávat. Nejjednodušším způsobem, kdy zvolit jaký vstup u onkologických pacientů, jsou následující kritéria:

- věk,
- délka trvání léčby,
- možné komplikace léčby a jejich následné řešení,
- kognitivní kapacita pacienta,
- přidružená onemocnění,
- psychická náročnost výkonu,
- preference pacienta,
- denní aktivity pacienta,
- sportovní aktivity pacienta,
- možnost následné remise,
- šance na úplné vyléčení.

V neposlední řadě je třeba pacienta důkladně informovat o tom, co každý vstup nabízí za benefity pro něho, aby se mohl dobře rozhodnout.

### **3 Ošetrovatelská část**

#### **3.1 Ošetrovatelská péče o PICC katétr**

V této části je důkladně rozebrána ošetrovatelská péče o PICC katétr. Následná doporučení vycházejí ze zahraničních zdrojů a z české odborné literatury konkrétně z knihy od Jiřího Charváta Žilní vstupy.

##### **3.1.1 Udržení funkčnosti katétru**

Každé ošetření PICC katétru probíhá za přísných aseptických podmínek. Tímto nezbytným krokem se předchází závažným infekcím, které by mohly následně poškodit pacienta, nebo vést k nefunkčnosti systému, nebo by musel být odstraněn. Také se tímto krokem výrazně prodlužuje doba, po kterou může být katétr používán.<sup>[3]</sup>

Průchodnost katétru je zajišťována kontinuálním podáváním infuzních roztoků pacientovi nejlépe za pomoci infuzní pumpy. Po ukončení infuzní terapie nebo při jejím přerušení je zapotřebí PICC katétr důkladně a za pomoci správné techniky propláchnout a následně uzavřít.<sup>[3]</sup>

Při hospitalizaci pacienta je zapotřebí každou směnu monitorovat místo vpichu. Pokud je použita transparentní forma krytí, provedeme kontrolu pohledem, jestliže nemáme transparentní a je použita netransparentní forma, provedeme kontrolu pohmatem. V případě, jestliže si pacient stěžuje na bolestivost v místě zavedení, musíme netransparentní krytí odstranit a provést kontrolu také pohledem.<sup>[3]</sup>

##### **3.1.2 Fixace katétru ke kůži pacienta**

Fixace katétru se provádí pomocí bezstehové fixace pomocí tzv. StatLocku nebo GripLocku. Tyto pomůcky umožňují atraumatickou formu fixace katétru a zabraňují vytažení. Je zapotřebí pravidelně kontrolovat přilnutí těchto pomůcek ke kůži. Zvýšenou pozornost je také zapotřebí věnovat u těchto skupin pacientů: pacienti s výrazným pocením, imobilní a neklidní. Tyto skupiny vyžadují intenzivnější monitoraci fixačních pomůcek. Pokud dojde k odlepení fixace od kůže, je zapotřebí ji neprodleně vyměnit.<sup>[3]</sup>

Také je možnost trvalé fixace po celou dobu, co je zaveden PICC katétr, a to pomocí SecurAcath. Tento druh fixace zůstává na jednom místě, nemění se a odstraňuje se až při extrakci katétru. [3]

### 3.1.3 Převaz PICC katétru

Převaz provádí všeobecná sestra. Dle vyhlášky 55/2011 sbírky má kompetence pro převaz, ale je s výhodou, pokud absolvovala kurz pro ošetření dlouhodobých vstupů. [3]

Než jde všeobecná sestra provést převaz, je zapotřebí, aby měla nasazenou ústenku, čepici, provedla hygienickou dezinfekci rukou a následně na odstranění krytí a griplocku může použít nesterilní vyšetřovací rukavice. Po sejmutí starého krytí provede kontrolu místa vpichu. Vždy věnuje pozornost následujícím projevům: začervenání, povlak, hnis, kožní reakce a také délka zavedení katétru. Měli bychom se vyhnout kontaktu s místem vpichu, abychom předcházeli infekci. Nyní je zapotřebí pracovat za sterilních podmínek, tzn. opět provedeme hygienickou dezinfekci rukou a následně použijeme již sterilní rukavice. [3]

Začínáme od místa vpichu, provedeme mechanické očištění pomocí sterilních čtverců nebo tampónů. Dostatečně jej očistíme od zbytků zaschlé krve, protože krev je živnou půdou pro množení bakterií, které by mohly dále způsobit různé komplikace. Je-li krev velmi zaschlá v okolí katétru a nelze ji odstranit pomocí dezinfekce, je možné použít sterilní 3% peroxid vodíku. Teprve po důkladném očištění viditelného znečistění přecházíme na samotnou dezinfekci celého pole. Je nutné, aby dezinfikované pole bylo dostatečně široké. Minimální doporučená velikost dezinfikovaného pole je 10x10 centimetrů. Dezinfekci provádíme důkladně, vždy ji nanášíme ve dvou vrstvách a začínáme od místa vpichu směrem ven. Dezinfekci provedeme spirálovitě. Také musíme dbát zvýšené opatrnosti, abychom se ze vzdáleného konce místa dezinfekce nevraceli zpět k místu vpichu identickým tamponem nebo čtvercem. Pokaždé musíme dodržet expoziční dobu daného dezinfekčního přípravku. Měli bychom se řídit pokyny výrobce. Můžeme se setkat s následujícími doporučeními: ponechat do zaschnutí nebo expozice 30-60 sekund. [3]

Polyuretanové PICC katétry –na tento typ materiálu je vhodné použít Braunol nebo Betadine. Jestliže je pacient alergický na jodové preparáty, je vhodné objednat z nemocniční lékárny rozepsanou magistralitu. Jedná se o 2% vodný roztok Chlorhexidine. U tohoto typu přípravku je doporučená doba expozice 2 minuty. [3]

Silikonové PICC katétry – na tento typ materiálu je vhodnější použít prostředky, které kombinují alkoholovou složku s chlorhexidinem, např.: 2 % chlorhexidine v 70% alkoholu. [3]

Nové krytí volí vždy sestra podle stavu místa vpichu. Velmi vhodným krytím je např.: tegaderm CHG v případě, že místo vpichu neprosakuje. Podle dlouhodobých zkušeností jsou krytí s antiseptickou složkou velmi účinná pro prevenci infekce, a tím si zachováme samotný vstup pro delší časový horizont. (Tegaderm CHG – je transparentní krytí s gelovým čtverečkem, který obsahuje chlorhexidine). [3]

Jestliže nám v okolí místa vpichu prosakuje krev, například v krátkém časovém horizontu konkrétně bezprostředně po zavedení, aplikujeme na místo vpichu excilon, ale je nutné jej krýt sekundárně transparentním krytím. (Excilon – čtvereček má velikost 5x5 centimetrů, materiál je netkaná textilie, obsahuje antiseptickou látku polyhexamethylén biquanid). [3]

Místo vpichu lze také ošetřit antibiotickými mastmi nebo antiseptickými gely. [3]

Po provedení samotného převazu je vhodné krýt pacientův PICC katétr ještě prubanem či speciálním rukávem. [3]

Při provádění osobní hygieny je zapotřebí krýt PICC katétr pomocí plastového prubanu, který dostatečně ochrání samotný katétr a krytí před namočením, samozřejmě není možné ani s touto pomůckou ruku, na které je katétr, ponořit do vody a pacienti by se neměli koupat ve vaně. [3]

### **3.1.4 Převaz pomocí tegaderm CHG**

Toto krytí je doporučeno na klidná a nekrvácející místa vpichu. Tento druh krytí lze ponechat 7–10 dní. V tomto časovém horizontu je garantován účinek chlorhexidine. Tímto krytím lze výrazně snížit frekvenci nutných převazů. Také lze

říct, že se jedná o snížení ekonomické a časové náročnosti pro danou kliniku. Krytí musí být přiloženo pouze na zcela suché místo vpichu a jeho okolí. Pokud by místo, kde byla aplikována dezinfekce nebylo dostatečně suché mohlo by dojít až k chemickým popáleninám. [3]

### **3.1.5 Převaz pomocí excilon**

Excilon není transparentním krytím. Jedná se o čtvereček, který je ve výrobě nastřížen a napuštěn antiseptickým přípravkem. Je vhodné jej použít na místo vpichu, které krvácí nebo prosakuje. Převaz se provádí každých 48 hodin nebo při změně stavu excilon. Prosak krve čtvercem nebo bolestivost. Kontrolu pohledem ale i pohmatem je nutné vždy provést alespoň jednou za směnu, aby došlo ke včasné identifikaci komplikací. Jestliže si pacient při kontrole stěžuje na bolestivost místa vpichu, je nutné odstranit krytí a provést vizuální kontrolu místa vpichu pod excilonem. [3]

### **3.1.6 Proplach PICC katétru**

Před každou manipulací s katétreem je sestra povinna provést hygienickou dezinfekci rukou a následně použít nesterilní vyšetřovací rukavice. Když sestra provádí pravidelně, dostatečným množstvím a správnou technikou proplach katétru, zajistíme tím jeho správnou a dlouhodobou funkčnost a průchodnost. Před samotným provedením proplachu je zapotřebí konus nebo bezjehlový vstup důkladně dezinfikovat a dodržet expoziční dobu. Při použití dezinfekčních čtverečků s alkoholem je nutné otírat konus nebo bezjehlový vstup minimálně 15 sekund. Pokud jsme použili dezinfekční zátka, není zapotřebí dezinfikovat bezjehlový vstup. Tato zátka je napuštěna chlorhexidinem. [3]

Pro proplach katétru použijeme pouze fyziologický roztok už dnes, nepoužíváme heparinové zátky. Pro proplach je vhodné použít 10 mililitrovou stříkačku, větší, nikoliv menší. Pokud bychom použili na proplach katétru menší stříkačku, došlo by ke zvýšení tlaku uvnitř katétru a mohlo by dojít k jeho následnému poškození a museli bychom provést extrakci katétru. Tím bychom poškodili pacienta, protože jsme naší nedbalostí, nebo neznalostí použili stříkačku, která není doporučena, a následně došlo k poškození katétru. Není doporučeno

žádným způsobem zalamovat katétr, pro jeho následné uzavření využijeme vždy tlačku, kterou stlačíme, a tím se následně katétr uzavře. [3]

Aby nedošlo ke zpětnému navracení krve do katétru a jeho následnému ucpání je zapotřebí dodržet následující postup. Za současné aplikace proplachu 10 ml fyziologického roztoku, který vytvoří pozitivní tlak na konci katétru, je zapotřebí po podání většiny proplachu stlačit tlačkou, a tím uzavřít katétr. Tímto postupem nedojde k návratu krve do katétru a předcházíme tím následné kolonizaci katétru. Chybou v tomto proces může být dokončení proplachu a následné odstranění stříkačky a až poté uzavření tlačky, nebo dokončení proplachu, odstranění stříkačky a neuzavření tlačky. [3]

Je nutné využít metodu START – STOP. Tím se vytvoří vír v katétru, který lépe odstraní zbytky infuze a krve ze stěny katétru. [3]

Jestliže není katétr denně využíván, je nutné jej alespoň jednou za 10 dní propláchnout výše zmíněným postupem. Vždy je nutné použít 10 ml fyziologického roztoku. [3]

Jestliže byla pacientovi aplikována parenterální výživa, tukové emulze, transfuzní přípravky, nebo byl proveden odběr krve je nutné provést proplach katétru 20 ml stříkačkou s fyziologickým roztokem metodou START – STOP. [3]

### **3.1.7 Odběry krve z PICC katétru**

Odběry z katétru je nutné vždy zvážit s ohledem na následnou kontaminaci katétru. Jakákoliv manipulace i odběr je nutné provádět přísně asepticky. Před samotným odběrem sestra opět provede hygienickou dezinfekci rukou a použije nesterilní vyšetřovací rukavice. [3]

Samotný odběr bychom neměli provádět z jednocestného katétru. V případě, že do katétru podáváme výživové roztoky typu All In One, nebo jestliže podáváme samostatně jednu ze složek. Dále bychom také neměli provádět odběr u pacientů, kteří vykazují známky akutní infekce. Míněné příznaky jsou následující: teplota, třesavka, zvýšené hodnoty CRP a leukocytů. V tento moment, když sestra provede odběr, dojde k nasátí bakterii do katétru, které se zde uchytlí, následně se pomnoží a dojde ke kontaminaci katétru. [3]

Postup samotného odběru u pacientů bez projevů akutní infekce a bez aplikace vaku All In One nebo jeho složek:

- Konus katétru vždy dostatečně dezinfikujeme pomocí dezinfekčních čtverečků. Vždy dodržíme doporučenou expozici dezinfekčního přípravku od výrobce. <sup>[3]</sup>
- Po důkladné dezinfekci na konus nasadíme 10 mililitrovou stříkačku. Následně povolíme tlačkou a provedeme aspiraci krve. Odsajeme 4 až 5 mililitrů krve, poté tlačkou opět uzavřeme. <sup>[3]</sup>
- Odstraníme stříkačku a nasadíme na konus zavřený systém s koncovkou luer pro odběr krevních vzorků. Následně můžeme tlačkou na katétru opět povolit. <sup>[3]</sup>
- Odebereme počet zkumavek se vzorky krve, které potřebujeme.
- Než odstraníme uzavřený systém pro odběry, je nutné tlačkou katétru opět uzavřít. <sup>[3]</sup>
- Po provedeném odběru je zapotřebí katétre důkladně propláchnout, abychom zachovali jeho funkčnost. Pro proplach katétru použijeme 20 mililitrovou stříkačku s fyziologickým roztokem. Stříkačku nasadíme na konus katétru a povolíme tlačkou. Proplach provedeme metodou START – STOP, abychom docílili turbulentního víření v katétru a došlo k důkladnému očištění katétru od krve. Následně uzavřeme tlačkou na katétru. <sup>[3]</sup>

*Doplnění postupu:* jestliže jsme prováděli odběr z katétru přes bezjehlový vstup, který měl před použitím nasazenou dezinfekční zátku, není třeba jej znovu dezinfikovat, jestliže nedošlo k jeho následné kontaminaci prostředím, popřípadě špatnou manipulací. Také není třeba opakovaně uvolňovat a uzavírat tlačkou katétru. Je třeba uvolnit tlačkou katétru pouze na začátku a uzavřít po proplachu na konci celého výkonu. Také je nutné na konci výkonu provést výměnu bezjehlového vstupu, abychom předešli infekci. Následně aplikujeme na nový bezjehlový vstup dezinfekční zátku. <sup>[3]</sup>

### 3.1.8 Bezjehlový vstup

Sestra vždy před použitím bezjehlový vstup důkladně dezinfikuje. Na dezinfekci se obvykle používá dezinfekční čtvereček na bázi alkoholu. Čtvereček obsahuje 70% alkoholu, zde je doporučena expozice 15 sekund. Tuto dezinfekci bezjehlového vstupu nelze nahradit postříkem vstupu dezinfekcí. Bezjehlový vstup nemá funkci filtru. Tudíž nedostatečná dezinfekce či nedodržení expozice dezinfekce před použitím je výrazným zdrojem infekce. [3]

Bezjehlový vstup mění sestra vždy dle doporučení výrobce. Zpravidla to bývá 5 až 7 dní. V momentě, jestliže jsou pacientovi podávány pouze krystaloidní a koloidní roztoky. V těchto roztocích nesmí být přidána žádná tuková emulze. [3]

Indikace pro výměnu bezjehlového vstupu každý den jsou aplikace následujících látek do krevního řečiště pacienta: tukové emulze, cytostatika, krevní deriváty, transfuzní přípravky nebo antibiotická či antimykotická terapie. Při provedení odběru krve nejlépe provést výměnu bezjehlového vstupu ihned po dokončení. [3]

Bezjehlový vstup nelze ponechat několik týdnů, když se katétr používá každý den. V tento moment se zvyšuje výrazně riziko infekce. [3]

Není nutné bezjehlový vstup následně uzavírat zátkou, tuto funkci plní sám o sobě. Nelze do něho aplikovat léčebné látky pomocí jehly. [3]

Při správném používání bezjehlového vstupu a dodržení zásad asepse lze docílit výrazné prevence infekce a také obstrukce katétru. [3]

Bezjehlový vstup lze uzavřít dezinfekčním uzávěrem. Tento uzávěr obsahuje molitan napuštěný 70% alkoholem a výrazně snižuje riziko infekce a také chrání bezjehlový vstup před kontaminací z vnějšího prostředí. Tato zátko se mění při každém použití katétru. Jestliže se katétr dlouhodobě nepoužívá, je velmi vhodná pro uzavření bezjehlového vstupu a její dezinfekční efekt přetrvává po dobu 7 dní. [3]

*Dodatek:* tyto zásady pro aplikaci a manipulaci s bezjehlovým vstupem platí i u PORT a PICC-PORT. [3]

### **3.1.9 Extrakce PICC**

Pro extrakci katétru není zapotřebí speciálních opatření, ovšem pokud se jedná o tunelizovaný PICC je nutné jeho extrakci provést za aseptických podmínek. Většinou je nutné provést extrakci v lokální anestezii a následnou preparaci katétru. V případě, jestliže je PICC zajištěn pomocí securacath je nutné jej prvotně odstranit a až poté je možné extrahovat katétru. Securacath se odstraňuje následovně uprostřed se rozstříhne sterilními nůžkami a poté se extrahuje jedna polovina a následně druhá. [3]

## **3.2 Ošetřovatelská péče o Implantabilní PORT a PICC-PORT**

Životnost těchto portů je závislá na manipulaci a dodržení doporučených postupů spojených se zavedením Huberovy jehly a jeho následným ošetřením, také je nutné dodržet zásady asepse a výběr správných materiálů. [54], [55], [56]

### **3.2.1 Zavedení Huberovy jehly**

Všeobecná sestra dle vyhlášky 55/2011 sbírky může zavádět Huberovu jehlu, ale je s výhodou, pokud absolvuje kurz na ošetření cévních vstupů. Připraví si veškeré pomůcky pro přípravu sterilního stolku. Vždy dodržuje aseptické podmínky. Materiál pro přípravu sterilního stolku pro zavedení Huberovy jehly: sterilní rouška, sterilní čtverce nastřižené do tvaru Y nebo excilon, Huberova jehla správné velikosti, sterilní rukavice, transparentní krytí, dezinfekce a tampóny. Vždy je nutné, aby sestra při následujících úkonech měla nasazenou ústenku a čepici. Následující úkony jsou: zavedení jehly, převaz, vyjmutí jehly. [54], [55], [56]

### **3.2.2 Technika zavedení Huberovy jehly**

Sestra provede důkladnou dezinfekci ve dvou vrstvách, následně nechá dezinfekci zaschnout nebo dodrží doporučenou dobu expozice a poté přebytečnou dezinfekci odstraní sterilním čtvercem. Vždy je nutné se řídit doporučeními výrobce pro daný dezinfekční přípravek. [54], [55], [56]

Nyní je možné zavést jehlu do portu. Sestra si nasadí sterilní rukavice, v nich vyhmatá komůrku portu, kterou si uchopí mezi prsty. Následně provede

samotné zavedení jehly vždy v úhlu 90 stupňů ke komůrce. Jakmile projde jehla membránou, zarazí se o dno komůrky, tímto je docíleno správné hloubky zavedení. Nyní sestra už nesmí otáčet jehlou a není doporučeno přehnaně tlačit jehlou na dno portu, aby nedošlo k jeho poškození. Celý proces se odehrává v pacientově nádechu. [54], [55], [56]

Při zavádění jehly do portu je nutné vždy používat Huberovu jehlu, která má speciálně provedeno zakřivení a zkosení špičky, aby nedošlo k poškození silikonové membrány. Pokud by sestra použila normální jehly došlo by k vyříznutí kulovitého válečku a poté i otvoru v membráně. Tím by se jeho membrána poškodila. [54], [55], [56]

Po úspěšném zavedení jehly sestra provede následnou aspiraci venózní krve, aby si ověřila správnost zavedení. Následně provede proplach metodou start-stop pomocí 20 mililitrové stříkačky s fyziologickým roztokem. Po provedení proplachu je nutné uzavřít tlačkou. Nyní podloží Huberovu jehlu sterilním čtvercem nastřiženým do tvaru Y, nebo použije excilon. Poté lze Huberovu jehlu krýt transparentním krytím. [54], [55], [56]

Huberovu jehlu sestra vybírá vždy podle doby aplikace infuzní terapie. Pokud se bude jednat o dlouhodobou aplikaci léků a roztoků parenterální cestou, je lepší zvolit jehlu s hadičkou a tlačkou. Jestliže se jedná o jednorázový odběr nebo proplach, postačí použití Huberovy jehly bez hadičky a tlačky. Samotnou délku jehly je zapotřebí přizpůsobit hloubce zavedení komůrky.

Také je nutné přizpůsobit průsvit jehly rychlosti podávané terapie. [54], [55], [56]

**Pozn.:** *U PICC-PORT není nutné zavádět Huberovu jehlu v nádechu pacienta.*

### **3.2.3 Proplach při infuzní terapii**

Proplach provádíme vždy 20 mililitrovou stříkačkou s fyziologickým roztokem. Je nutné jej provést vždy, když dojde k ukončení infuze, nebo pokud jsme podávali plnou krev, krevní deriváty, All In One, tukové emulze, nebo byl proveden odběr krve. [55], [56]

Proplach provádíme vždy výhradně 20 mililitrovou stříkačkou. Jestliže by sestra použila menší objem stříkačky, mohla by vytvořit nepřiměřený tlak a mohlo

by dojit k poškození katétru nebo k rozpojení systému. U těchto mechanických komplikací by mohlo dojít k vážnému poškození pacienta. <sup>[55], [56]</sup>

### **3.2.4 Udržení funkčnosti systému**

Ošetřující sestra by měla vždy dbát na udržení průchodnosti systému. Pro udržení průchodnosti postačí správná technika proplachu metodou START-STOP. Také nesmí zapomenout vždy uzavřít tlačku na hadičce před odstraněním stříkačky. A musí vždy dojít k aplikaci veškeré infuzní terapie přes infuzní pumpu. <sup>[55], [56]</sup>

### **3.2.5 Odběr krve**

Jestliže je port primárně určen k podávání parenterální výživy, není doporučeno z něho odebírat krev na laboratorní vyšetření, protože je možné zvýšit šanci na vypuknutí infekce i za předpokladu, že budou dodržena veškerá antiseptická doporučení. Má-li pacient bakteriémii při odběru z portu může dojít k nasátí infekčního agens do katétru, ve kterém se pomnoží a může způsobit progresi infekce. Jestliže tento pacient dostává ještě navíc parenterální výživu, vytváříme tím velmi vhodné prostředí v katétru pro osídlení. Tudíž by měl být odběr krve portu vždy vynechán, pokud pacient jeví známky akutní infekce. Za normálních okolností, jestliže se u pacienta nevyskytly výše zmíněné překážky, provedeme odběr venózní krve na laboratorní vyšetření následujícím způsobem. <sup>[55], [56]</sup>

U dospělého pacienta nejprve odtáhneme 10 mililitrů krve, tu do laboratoře neposíláme, následně připojíme uzavřený systém pro odběr krve s koncovkou luer. Odebereme požadované množství zkumavek a následně provedeme proplach portu minimálně 20 mililitrovou stříkačkou s fyziologickým roztokem. <sup>[55], [56]</sup>

Jestliže byla předem použita heparinové zátka, provádíme odběr do zkumavek opačně nežli u odběru z periferní žíly. Pořadí zkumavek bude následující. Nejprve biochemie, poté krevní obraz a nakonec koagulace. <sup>[55], [56]</sup>

### 3.2.6 Extrakce Huberovy jehly

Výměna při dlouhodobé hospitalizaci se provádí zpravidla po 5 až 7 dnech. Toto platí pouze pro Huberovy jehly, které jsou určeny k dlouhodobému použití, jedná se o jehly, které mají ještě navíc hadičku a tlačku. Pouze samostatné jehly jsou určeny na jednorázový odběr či proplach nebo na ambulantní podání infuze. [55], [56]

Při extrakci Huberovy jehly z portu musí sestra pevně fixovat komůrku portu mezi prsty, následně vyvine mírný tlak na komůrku, aby ji přitlačila k hrudní stěně a bylo možné lépe odstranit jehlu. Jehlu je nutné odstraňovat v kolmém směru, aby nedošlo k poškození silikonové membrány. Celá extrakce se odehrává v pacientově nádechu. [55], [56]

CAVE! Vždy je nutné extrahovat jehlu za přímého tlaku fyziologického roztoku do komůrky, protože pokud by se tak nestalo, došlo by k vytvoření podtlaku v komůrce a došlo by k nasátí krve zpět do katétru a mohlo by dojít k jeho uzávěru.

Po extrakci Huberovy jehly provedeme dezinfekci vpichu a okolí, následně provedeme mírnou kompresi vpichu, a nakonec kryjeme sterilním krytím. [55], [56]

Při dočasném nepoužívání je nutné provádět pravidelné proplachy a zkoušky funkčnosti systému. Funkčnost systému si ověříme zpětným aspirováním malého množství venózní krve a následně provedeme proplach 20 mililitrovou stříkačkou pomocí techniky start-stop. Intervaly pro kontrolu se liší od zařízení a kapacitních možností, zpravidla se dodržuje interval 6 až 8 týdnů. [55], [56]

**Pozn.:** *U PICC-PORT není nutné zavádět Huberovu jehlu v nádechu pacienta.*

### 3.2.7 Základní provedení antimikrobiální a antibiotické zátky

Účelem této metody je záchrana infikovaného portu. Dojde k jeho dekontaminaci a v některých případech může být znovu používán a nemusí dojít k jeho odstranění. Jestliže by se musel port extrahovat došlo by ke komplikacím při léčbě a byla by to další zátěž pro pacienta. Tento postup musí být vždy ordinován lékařem. [55], [56], [57]

Krok 1: Je nutné přerušit veškerou aplikaci léčiv nebo výživových přípravků do portu.

Krok 2: Aplikaci antibiotické zátky je nutné konzultovat s mikrobiologií nebo antibiotickým střediskem (je zapotřebí ji vždy stanovit na podkladě citlivosti mikrobiálního agens).

Krok 3: Antibiotická zátka se obvykle ředí do 100 mililitru fyziologického roztoku, následně se aplikuje pouze 5 mililitru naředěných ATB. Následná výměna vychází ze samotné podstaty antibiotik.

Krok 4: Pro samotnou výměnu antibiotické zátky můžeme využít následující postupy. Je možné antibiotickou zátku spláchnout do oběhu pacienta a následně aplikovat novou, nebo ji můžeme odsát a poté provést aplikaci nové.

Krok 5: Samotná aplikace antibiotické zátky se provádí v časovém horizontu sedmi dní. Po tento časový horizont podáváme také celkovou antibiotickou terapii. Vše je pacientovi podáváno na podkladě citlivosti mikrobiálního agens na ATB.

Krok 6: Také je pacientovi podáván nízkomolekulární heparin v terapeutických dávkách subkutánní metodou, aby se předešlo vytvoření trombu v katétru portu.

Krok 7: Heparinová zátka se již ve většině případů nevyužívá.

Krok 8: Naředěná ATB je možné uchovávat maximálně 24 hodin, jestliže není samotným výrobcem doporučeno jinak.

Krok 9: Je možné také použít antimikrobiální zátku. V tomto momentě volíme TauroSept. Výměnu zátky je nutné provést jednou za 24 hodin. Provedeme ji následujícím způsobem: odtáhneme starou zátku a aplikujeme novou. [55]. [56]. [57]

### **3.2.8 Indikace k extrakci**

Při řádné práci a péči o port jej lze používat v dlouhém časovém horizontu i několika let. Pokud dojde k překročení počtu vpichů do membrány, které stanovil výrobce, může dojít ke ztrátě pružnosti membrány. Extrakce portu je provedena v následujících případech: ukončení léčby, febrilie doprovázené bakteriemií bez známé etiologie a následný neúspěch antibiotické terapie (musí přetrvávat déle než tři dny), septické stavy, je-li izolován staphylococcus aureus, podezření na septickou plicní embolii, špatná funkce či neprůchodnost katétru nebo různé druhy mechanického poškození systému např.: poškození silikonové membrány. [3]

## 4 Diskuse

Zde bych chtěl srovnat kompetence všeobecných sester, které splnily podmínky pro možnost zavádění PICC na území České republiky. Podmínky ustanovuje vyhláška 55/2011 sbírky a certifikovaný kurz. Naopak ve světě, například v Itálii nebo Francii, mohou všeobecné sestry zavádět PICC, ale i PICC-PORT. Tyto kompetence jim umožňují certifikované kurzy. Tato možnost zatím není možná v České republice. Z mého pohledu by tato možnost rozšířila zájem všeobecných sester o další vzdělávání a také by mohla zaujmout mladší generace, které by se mohly rozhodnout pro studium všeobecné sestry na vysokých školách. Tato možnost postgraduálního vzdělávání by mohla přinést více všeobecných sester se specializací a zvýšit prestiž zaměstnání. Přijetí této možnosti Českou republikou by také přineslo větší možnosti pro pacienty. Došlo by ke zvýšení komfortu pacienta, kterému nelze implantovat PORT, ale potřebuje vstup na delší časový úsek. Toto kritérium však nemusí PICC splňovat, ale PICC-PORT by jej mohl umožnit. PICC-PORT by přinesl vyplnění mezery v možnostech cévních přístupů. Přijetím možnosti dalšího certifikovaného kurzu, který by umožnil specializaci na zavádění PICC-PORT všeobecným sestram by rozšířil možnosti v České republice. Tímto způsobem by se zároveň mohly snížit i ekonomické náklady na zavedení PICC-PORT oproti situaci, kdy tento výkon provádí lékař.

Na základě osobní klinické zkušenosti bych rád doplnil, že v průběhu své praxe jsem se setkal pouze s omezeným počtem pacientů, kterým byl implantován systém PICC-PORT. Konkrétně se jednalo o tři případy. U všech těchto pacientů byla zaznamenána vysoká míra spokojenosti, a to jak ze strany samotných pacientů, tak i zdravotnického personálu, který s tímto typem hybridního přístupu manipuloval. Tento pozitivní přístup ze strany ošetřovatelského týmu byl podmíněn zejména jednoduchostí v péči, stabilitou systému a sníženým rizikem komplikací při dodržení správné techniky ošetřování.

Na Onkologické klinice ve Fakultní nemocnici v Motole, kde pracuji, je však v současné době stále dominantní využívání tradičních systémů, tedy PICC a implantabilních venózních portů. Tyto dva typy žilních vstupů jsou mezi pacienty rozšířeny přibližně ve stejném poměru. Přesto se stále setkáváme s pacienty, kteří

docházejí na léčbu bez zavedeného dlouhodobého žilního vstupu. Důvody, proč k zavedení nedošlo, zahrnují například neúspěšný pokus o implantaci, anatomické nebo zdravotní kontraindikace, ale také odmítnutí ze strany pacienta. V některých případech pacienti odmítli portový systém z důvodu představy o přítomnosti cizího tělesa ve svém těle, zatímco PICC katétr byl odmítnut zejména z estetických důvodů či kvůli obavám z omezení v každodenním životě.

Na základě těchto skutečností se domnívám, že PICC-PORT může do budoucna představovat cennou alternativu pro pacienty, kteří mají výhrady k tradičním typům dlouhodobých žilních vstupů. Díky svým konstrukčním a funkčním vlastnostem by mohl tento hybridní systém rozšířit možnosti individuální volby, a tím zvýšit akceptaci dlouhodobých vstupů ze strany pacientů, kteří by jinak onkologickou léčbu podstupovali za méně komfortních podmínek.

#### **4.1 Zhodnocení specifických cíle**

Prvním cílem bylo charakterizovat jednotlivé žilní přístupy používané v onkologii. Tento cíl byl naplněn prostřednictvím dílčích kapitol, které podrobně rozebíraly jednotlivá specifika daných žilních přístupů. Druhý cíl si kladl za důležité zhodnotit optimální výběr žilního vstupu. Dle mého očekávání se naplnění cíle zdařilo. V práci je zohledněno více faktorů, jako je např.: délka léčby, typ chemoterapie, stav žilního systému apod. Tyto aspekty byly rozvinuty v samostatné kapitole. Také je důležité brát zřetel na potřeby pacienta. Třetím cílem bylo detailně zpracovat systém PICC-PORT. Tento cíl považuji za klíčový a byl mu věnován značný prostor v této práci, protože tento systém je zatím méně známý. Přestože nabízí kombinaci obou stávajících systémů. Posledním čtvrtým cílem bylo popsat ošetrovatelskou péči o tyto žilní vstupy a zhodnotit jejich komplikace. Tomuto cíli je věnována samostatná část v této práci. Text obsahuje standardní intervence v rámci ošetrovatelské péče. Jsou zde popsány i nejčastější komplikace.

Lze tedy konstatovat, že dle mého očekávání byly všechny cíle této práce naplněny. Získané poznatky mohou sloužit nejen jako teoretické shrnutí problematiky, ale také jako praktický výukový materiál.

## 5 Závěr

Dlouhodobé žilní vstupy představují jeden z velmi významných prvků v péči o onkologické pacienty, ale i v péči o pacienty s dlouhodobou terapií, např.: parenterální výživa nebo dlouhodobá antibiotická léčba. V průběhu léčby dochází k opakovanému podání cytostatik, biologické léčby, imunoterapie, podpůrných léčiv i parenterální výživy. Tato léčiva přinášejí velké nároky na cévní zajištění pacienta. Nedílnou součástí není pouze komfort a bezpečnost podání výše zmíněných léčiv, ale je nutné dbát na ochranu pacientova periferního žilního systému. Dlouhodobé žilní přístupy přinášejí ochranu před flebitidami, trombózami a jinými komplikacemi způsobenými při opakovaných venepunkcích periferních žil. Vhodná volba cévního vstupu znamená velký přínos pro úspěšné podání terapie, ale také přináší zkvalitnění života pacienta.

Tato práce se detailně věnovala třem typům dlouhodobých žilních vstupů používaných při onkologické léčbě – PICC, implantabilní venózní PORT a PICC-PORT. Každý z těchto vstupů má své specifické indikace, kontraindikace, výhody, nevýhody i možná rizika, která je nutné vždy uvážit v celkovém kontextu pacienta. Výběr vhodného typu vstupu by měl vycházet z mezioborové spolupráce mezi ošetrovatelským a lékařským týmem. Také je nezbytné zahrnout a kombinovat anatomické, klinické, psychologické a sociální faktory.

Periferně zavedený centrální katétr (PICC) se osvědčil jako spolehlivý přístup při aplikaci střednědobé onkologické terapie. Jeho výhody jsou jednoduché zavedení, minimální invazivita a možnost použití i u pacientů u kterých byl implantabilní venózní PORT kontraindikován. K nevýhodám patří větší náchylnost k mechanickým komplikacím, častější převazy a riziko infekce. Z pohledu ošetrovatelské péče je nutné při převazu dodržet přísné aseptické zásady, pravidelné proplachy metodou start-stop a v neposlední řadě musí být pacient vždy důkladně edukován.

Implantabilní venózní PORT je preferován při dlouhodobých aplikacích cytostatik, parenterální výživy, nebo u pacientů, kterým nelze zavést PICC. Výhodou je subkutánní uložení rezervoáru, které umožňuje pacientovi vést normální život bez výraznějších omezení v hygieně, pohybu nebo společenském životě. Riziko infekce je výrazně nižší nežli u ostatních vstupů do cévního řečiště,

ovšem za předpokladu správné manipulace a ošetrovatelské péče. Zavedení je však invazivní zákrok a je zapotřebí jej provést na intervenčním sálku včetně použití Huberovy jehly.

System PICC-PORT reprezentuje novou alternativu ke stávajícím žilním přístupům. Zavádí se periferně, čímž se eliminuje riziko komplikací, které jsou spojeny se zavedením přes vena subclavia při implantabilního venózního portu. Jeho subkutánní rezervoár poskytuje větší míru bezpečí a komfortu nežli PICC. Tento typ vstupu může být velkým a nepřekonatelným přínosem pro pacienty, u kterých je kontraindikován implantabilní venózní port, mají špatné periferní žilní řečiště nebo mají anatomické překážky v oblasti hrudníku.

## 6 Souhrn

Tato bakalářská práce se věnovala problematice dlouhodobých žilních vstupů u onkologických pacientů, přičemž se soustředí na tři hlavní typy cévních přístupů – PICC, PORT, PICC-PORT. Na základě odborné literatury jsou popsány anatomická místa pro jejich nejlepší zavedení, implantabilní techniky a postupy zavedení a ošetrovatelské aspekty péče. Významným přínosem této práce bylo podrobné zpracování systému PICC-PORT, který je v současné době méně známý, avšak díky své konstrukci a způsobu implantace představuje moderní alternativu ke stávajícím systémům.

Práce rovněž zdůraznila důležitost správné indikace, edukace pacienta a prevence komplikací, jež jsou pro úspěšné využití těchto přístupů velmi zásadní. Věnovala se také doporučeným postupům ošetrovatelské péče a technikám, které mohou zvýšit bezpečnost i kvalitu poskytované péče. Tato práce nabízí nejen teoretický přehled, ale díky praktickým pohledům z klinického prostředí a ošetrovatelské části této práce může sloužit i jako výukový materiál při vzdělávání studentů ve studijním programu všeobecné ošetrovatelství či zdravotnického personálu.

## **7 Summary**

This bachelor thesis focused on the issue of long-term venous access in oncology patients, concentrating on three main types of vascular access systems – PICC, PORT, and PICC-PORT. Based on professional literature, it describes the optimal anatomical sites for catheter placement, implantation techniques, and procedural steps, as well as the nursing aspects of care. A significant contribution of this thesis is the detailed analysis of the PICC-PORT system, which is currently less known but represents a modern alternative to established systems due to its design and method of implantation.

The thesis also emphasized the importance of proper indication, patient education, and complication prevention, which are essential for the successful use of these devices. It further addressed recommended nursing procedures and techniques that can improve both the safety and quality of care. The thesis offers not only a theoretical overview but, through practical insights from the clinical environment and the nursing care section, may also serve as a teaching resource for students in the general nursing program or for healthcare professionals.

## 8 Seznam literatury

- [1] HUDÁK, Radovan a KACHLÍK, David. *Memorix anatomie*. 5. vydání. Praha: Triton. ISBN 978-80-7553-873-4.
- [2] NAŇKA, Ondřej a ELIŠKOVÁ, Miloslava. *Přehled anatomie*. Čtvrté vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-450-7.
- [3] CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5621-9.
- [4] CHEUNG, Edward, Mark O. BAERLOCHER, Murray ASCH a Andrew MYERS. Venous access: a practical review for 2009. *Canadian Family Physician* [online]. 2009, roč. 55, č. 5, s. 494–496 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2682308/>
- [5] BOTELLA-CARRETERO, J. I., CARRERO, C., GUERRA, E., VALBUENA, B., ARRIETA, F., CALAÑAS, A., ZAMARRÓN, I., BALSÁ, J. A. a VÁZQUEZ, C. Role of peripherally inserted central catheters in home parenteral nutrition: a 5-year prospective study. *JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* [online]. 2013, roč. 37, č. 4, s. 544–549 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/0148607112457422. Dostupné z: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1177/0148607112457422>
- [6] SANFILIPPO, Filippo, Alberto NOTO, Gennaro MARTUCCI, Marco FARBO, Gaetano BURGIO a Daniele G. BIASUCCI. Central venous pressure monitoring via peripherally or centrally inserted central catheters: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Vascular Access* [online]. 2017, roč. 18, č. 4, s. 273–278 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.5301/jva.5000749. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5301/jva.5000749>
- [7] HASHIMOTO, Yoshinori, Takanori FUKUTA, Junko MARUYAMA, Hiromi OMURA a Takayuki TANAKA. Experience of Peripherally Inserted Central Venous Catheter in Patients with Hematologic Diseases. *Internal Medicine* [online]. 2017, roč. 56, č. 4, s. 389–393 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.2169/internalmedicine.56.7625. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5364190/>
- [8] MONTANARELLA, Matthew J., Ankit AGARWAL a Brian MOON. Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) Line Placement [online]. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025 [cit. 2025-05-03]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK573064/>
- [9] LINENBERGER, Michael L. Catheter-related thrombosis: risks, diagnosis, and management. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network* [online]. 2006, roč. 4, č. 9, s. 889–901 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.6004/jnccn.2006.0074. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17020667>
- [10] GONZALEZ, Rafael a Sebastiano CASSARO. Percutaneous Central Catheter. In: *StatPearls* [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan– [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459338/>

- [11] HICKS, Matthew A., Patrycja POPOWICZ a Peter P. LOPEZ. Central Line Management. In: StatPearls [online]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan– [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539811/>
- [12] VASCULAR ACCESS 2006 WORK GROUP. Clinical practice guidelines for vascular access. American Journal of Kidney Diseases [online]. 2006, roč. 48, Suppl. 1, s. S176–S247 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1053/j.ajkd.2006.04.029. Dostupné z: [https://www.ajkd.org/article/S0272-6386\(06\)00646-9/fulltext](https://www.ajkd.org/article/S0272-6386(06)00646-9/fulltext)
- [13] PITTIRUTI, Mauro, Daniele BERTOLLO, Ermanno BRIGLIA, Massimo BUONONATO, Giuseppe CAPOZZOLI, Luigi DE SIMONE, Antonio LA GRECA, Cecilia PELAGATTI a Piersandro SETTE. The intracavitary ECG method for positioning the tip of central venous catheters: results of an Italian multicenter study. Journal of Vascular Access [online]. 2012, roč. 13, č. 3, s. 357–365 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.5301/JVA.2012.9020. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.5301/JVA.2012.9020>
- [14] FRANKLIN, Iain a Christopher GILMORE. Placement of a peripherally inserted central catheter into the azygous vein. Journal of Medical Radiation Sciences [online]. 2015, roč. 62, č. 2, s. 160–162 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1002/jmrs.98. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462988/>
- [15] HERTZOG, David R. a Peter N. WAYBILL. Complications and controversies associated with peripherally inserted central catheters. Journal of Infusion Nursing [online]. 2008, roč. 31, č. 3, s. 159–163 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1097/01.NAN.0000317702.66395.fl. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18496060/>
- [16] SOTO, Edgar, Shivani ANANTHASEKAR, Marc A. PASSMAN a René P. MYERS. Microsurgical management of a brachial artery pseudoaneurysm in a 41-day-old infant. Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques [online]. 2021, roč. 7, č. 1, s. 133–136 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1016/j.jvscit.2020.12.015. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7921195/>
- [17] SMITH, J. R., FRIEDEL, M. L., CHEATHAM, M. L., MARTIN, S. P., COHEN, M. J., & HOROWITZ, J. D. Peripherally inserted central catheters revisited. The American Journal of Surgery [online]. 1998, roč. 176, č. 2, s. 208–211 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1016/S0002-9610(98)00121-4. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9737634/>
- [18] WAN, Rong, Lilei GU, Bin YIN, Shuang CAI, Rui ZHOU a Wei YANG. A six-year study of complications related to peripherally inserted central catheters: A multi-center retrospective cohort study in China. Perfusion [online]. 2023, roč. 38, č. 4, s. 689–697 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/02676591221076287. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35236188/>
- [19] SAFDAR, Nasia a Dennis G. MAKI. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheters used in hospitalized patients. Chest [online]. 2005, roč. 128, č. 2, s. 489–495 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1378/chest.128.2.489. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16100130/>

- [20] VELISSARIS, Dimitrios, Vasileios KARAMOUZOS, Maria LAGADINO, Charalampos PIERRAKOS a Markos MARANGOS. Peripheral Inserted Central Catheter Use and Related Infections in Clinical Practice: A Literature Update. *Journal of Clinical Medicine Research* [online]. 2019, roč. 11, č. 4, s. 237–246 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.14740/jocmr3757. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6436570/>
- [21] CAMPUS VYGON. What are the advantages of PICC-port? [online]. [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://campusvygon.com/global/picc-port-advantages/>
- [22] BRESCIA, Fabrizio, Maria Giuseppina ANNETTA, Fulvio PINELLI a Mauro PITTIRUTI. A GAVeCeLT bundle for PICC-port insertion: The SIP-Port protocol. *The Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 00, č. 0, s. 1–8 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298231209521. Dostupné z: <https://gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/Il%20protocollo%20SIP-port%20per%20l%27impianto%20di%20PICC-port.pdf>
- [23] ANNETTA, Maria Giuseppina, Sergio BERTOGLIO, Roberto BIFFI, Fabrizio BRESCIA, Igor GIARRETTA, Antonio LA GRECA, Nicola PANOCHIA, Giovanna PASSARO, Francesco PERNA, Fulvio PINELLI, Mauro PITTIRUTI, Domenico PRISCO, Tommaso SANNA a Giancarlo SCOPPETTUOLO. Management of antithrombotic treatment and bleeding disorders in patients requiring venous access devices: a systematic review and a GAVeCeLT consensus statement. *Journal of Vascular Access* [online]. 2022, roč. 23, č. 4, s. 660–671 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211072407. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211072407>
- [24] BRESCIA, Fabrizio, Mauro PITTIRUTI, Matthew OSTROFF, Timothy R. SPENCER a Robert B. DAWSON. The SIC protocol: a seven-step strategy to minimize complications potentially related to the insertion of centrally inserted central catheters. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 24, č. 2, s. 185–190 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211036002. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211036002>
- [25] BRESCIA, Fabrizio, Mauro PITTIRUTI, Matthew OSTROFF, Timothy R. SPENCER a Robert B. DAWSON. The SIF protocol: a seven-step strategy to minimize complications potentially related to the insertion of femorally inserted central catheters. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 24, č. 4, s. 527–534 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211041442. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211041442>
- [26] EMOLI, Alessandro, Serena CAPPUCCIO, Bruno MARCHE, Andrea MUSARÒ, Giancarlo SCOPPETTUOLO a Mauro PITTIRUTI. The ISP (Safe Insertion of PICCs) protocol: a bundle of 8 recommendations to minimize the complications related to the peripherally inserted central venous catheters (PICC). *Assistenza Infermieristica e Ricerca* [online]. 2014, roč. 33, č. 2, s. 82–89 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1702/1539.16813. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25002059/>

- [27] BRESCIA, Fabrizio, Mauro PITTIRUTI, Timothy R. SPENCER a Robert B. DAWSON. The SIP protocol update: eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. *Journal of Vascular Access* [online]. 2024, roč. 25, č. 1, s. 5–13 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298221099838. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298221099838>
- [28] SPENCER, Timothy R. a Mauro PITTIRUTI. Rapid Central Vein Assessment (RaCeVA): a systematic, standardized approach for ultrasound assessment before central venous catheterization. *Journal of Vascular Access* [online]. 2019, roč. 20, č. 3, s. 239–249 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729818804718. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729818804718>
- [29] BRESCIA, Fabrizio, Mauro PITTIRUTI, Matthew OSTROFF a Daniele G. BIASUCCI. Rapid Femoral Vein Assessment (RaFeVA): a systematic protocol for ultrasound evaluation of the veins of the lower limb, so to optimize the insertion of femorally inserted central catheters. *Journal of Vascular Access* [online]. 2021, roč. 22, č. 6, s. 863–872 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729820965063. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820965063>
- [30] LOVEDAY, Heather P., Jennie A. WILSON, Robert J. PRATT, M. GOLSORKHI, A. TINGLE, A. BAK, J. BROWNE, J. PRIETO a M. WILCOX. epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *Journal of Hospital Infection* [online]. 2014, roč. 86, Suppl 1, s. S1–S70 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1016/S0195-6701(13)60012-2. Dostupné z: [https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701\(13\)60012-2/fulltext](https://www.journalofhospitalinfection.com/article/S0195-6701(13)60012-2/fulltext)
- [31] BUETTI, Niccolò, Jonas MARSCHALL, Marci DREES, Mohamad G. FAKIH, Lynn HADAWAY, Lisa L. MARAGAKIS, Elizabeth MONSEES, Shannon NOVOSAD, Naomi P. O'GRADY, Mark E. RUPP, Joshua WOLF, Deborah YOKOE a Leonard A. MERMEL. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 update. *Infection Control & Hospital Epidemiology* [online]. 2022, roč. 43, č. 5, s. 553–569 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1017/ice.2022.87. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/strategies-to-prevent-central-line-associated-bloodstream-infections-in-acute-care-hospitals-2022-update/01DC7C8BBEA1F496BC20C6E0EF634E3D>
- [32] GORSKI, Lisa A., Lynn HADAWAY, Mary E. HAGLE, Daphne BROADHURST, Simon CLARE, Tricia KLEIDON, Britt M. MEYER, Barb NICKEL, Stephen ROWLEY, Elizabeth SHARPE a Mary ALEXANDER. Infusion therapy standards of practice, 8th edition. *Journal of Infusion Nursing* [online]. 2021, roč. 44, č. 1S (Suppl 1), s. S1–S224 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1097/NAN.0000000000000396. Dostupné z: [https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Citation/2021/01001/Infusion\\_Therapy\\_Standards\\_of\\_Practice%2C\\_8th.1.aspx](https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Citation/2021/01001/Infusion_Therapy_Standards_of_Practice%2C_8th.1.aspx)

- [33] LAMPERTI, Massimo, Daniele Guerino BIASUCCI, Nicola DISMA, Mauro PITTIRUTI, Christian BRESCHAN, Davide VAILATI, Matteo SUBERT, Vilma TRAŠKAITĖ, Andrius MACAS, Jean-Pierre ESTÈBE, Régis FUZIER, Emmanuel BOSELLI a Philip HOPKINS. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access). *European Journal of Anaesthesiology* [online]. 2020, roč. 37, č. 5, s. 344–376 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1097/EJA.0000000000001180. Dostupné z: [https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/fulltext/2020/05000/european\\_society\\_of\\_anesthesiology\\_guidelines\\_on.2.aspx](https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/fulltext/2020/05000/european_society_of_anesthesiology_guidelines_on.2.aspx)
- [34] O'GRADY, Naomi P., Mary ALEXANDER, Lillian A. BURNS, E. Patchen DELLINGER, Jeffrey GARLAND, Stephen O. HEARD, Pamela A. LIPSETT, Henry MASUR, Leonard A. MERMEL, Michele L. PEARSON, Issam I. RAAD, Adrienne G. RANDOLPH, Mark E. RUPP a Sanjay SAINT; Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases* [online]. 2011, roč. 52, č. 9, s. e162–e193 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1093/cid/cir257. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21460264/>
- [35] NIFONG, Thomas P. a Thomas J. McDEVITT. The effect of catheter to vein ratio on blood flow rates in a simulated model of peripherally inserted central venous catheters. *Chest* [online]. 2011, roč. 140, č. 1, s. 48–53 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1378/chest.10-2637. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21349931/>
- [36] SPENCER, Timothy R. a Keegan J. MAHONEY. Reducing catheter-related thrombosis using a risk reduction tool centered on catheter to vessel ratio. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis* [online]. 2017, roč. 44, č. 4, s. 427–434 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1007/s11239-017-1569-y. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29022210/>
- [37] PITTIRUTI, Mauro a Giancarlo SCOPPETTUOLO. Raccomandazioni GAVeCeLT 2021 per l'indicazione, l'impianto e la gestione dei dispositivi per accesso venoso. [online]. 2021 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/Raccomandazioni%20GAVeCeLT%202021%20-%20v.2.0.pdf>
- [38] OSTROFF, Matthew D., Nancy MOUREAU a Mauro PITTIRUTI. Rapid Assessment of Vascular Exit Site and Tunneling Options (RAVESTO): A new decision tool in the management of the complex vascular access patients. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 24, č. 2, s. 311–317 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211034306. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211034306>
- [39] IACOBONE, Emanuele, Daniele ELISEI, Diego GATTARI, Luigi CARBONE a Giuseppe CAPOZZOLI. Transthoracic echocardiography as bedside technique to verify tip location of central venous catheters in patients with atrial arrhythmia. *Journal of Vascular Access* [online]. 2020, roč. 21, č. 6, s. 861–867 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729820905200. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32126882/>

- [40] LA GRECA, Antonio, Emanuele IACOBONE, Daniele ELISEI, Daniele G. BIASUCCI, Vito D'ANDREA, Giovanni BARONE, Geremia ZITO MARINOSCI a Mauro PITTIRUTI. ECHOTIP: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in adult patients. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 24, č. 4, s. 535–544 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211044325. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211044325>
- [41] ZITO MARINOSCI, Geremia, Daniele G. BIASUCCI, Giovanni BARONE, Vito D'ANDREA, Daniele ELISEI, Emanuele IACOBONE, Antonio LA GRECA a Mauro PITTIRUTI. ECHOTIP-Ped: A structured protocol for ultrasound-based tip navigation and tip location during placement of central venous access devices in pediatric patients. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023, roč. 24, č. 1, s. 5–13 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/11297298211031391. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/11297298211031391>
- [42] PITTIRUTI, Mauro, Giancarlo SCOPPETTUOLO, Luca DOLCETTI, Andrea EMOLI, Daniele G. BIASUCCI, Antonio LA GRECA a Vito D'ANDREA. Clinical use of Sherlock-3CG® for positioning peripherally inserted central catheters. *Journal of Vascular Access* [online]. 2019, roč. 20, č. 4, s. 356–361 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729818805957. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729818805957>
- [43] PITTIRUTI, Mauro, Filippo PELAGATTI a Fulvio PINELLI. Intracavitary electrocardiography for tip location during central venous catheterization: a narrative review of 70 years of clinical studies. *Journal of Vascular Access* [online]. 2021, roč. 22, č. 5, s. 778–785 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729820929835. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729820929835>
- [44] CALABRESE, Maria, Luca MONTINI, Gabriella ARLOTTA, Antonio LA GRECA, Daniele G. BIASUCCI, Francesca BEVILACQUA, Enrica ANTONIUCCI, Andrea SCAPIGLIATI, Franco CAVALIERE a Mauro PITTIRUTI. A modified intracavitary electrocardiographic method for detecting the location of the tip of central venous catheters in atrial fibrillation patients. *Journal of Vascular Access* [online]. 2019, roč. 20, č. 5, s. 516–523 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729818819422. Dostupné z: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729818819422>
- [45] XU, Bin, Bo XU, Liwei WANG, Chunqiu CHEN, Tonguç Utku YILMAZ, Wenyan ZHENG a Bin HE. Absorbable versus nonabsorbable sutures for skin closure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Annals of Plastic Surgery* [online]. 2016, roč. 76, č. 5, s. 598–606 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1097/SAP.0000000000000418. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25643187/>
- [46] D'ANDREA, Vito, Lucia PEZZA, Giovanni BARONE, Giuseppe VENTO a Mauro PITTIRUTI. Use of cyanoacrylate glue for the sutureless securement of epicutaneo-caval catheters in neonates. *Journal of Vascular Access* [online]. 2022, roč. 23, č. 5, s. 801–804 [cit. 2025-05-04].

DOI: 10.1177/11297298211008103. Dostupné z:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298211008103>

[47] VAN RENS, Matheus, Nuha Abdelghafar M. A. NIMERI, Timothy R. SPENCER, Kevin HUGILL, Airene L. V. FRANZIA, Tawa Olayemi OLUKADE a Mohamad Adnan MAHMAH.

Cyanoacrylate securement in neonatal PICC use: a 4-year observational study. *Advances in Neonatal Care* [online]. 2022, roč. 22, č. 3, s. 270–279 [cit. 2025-05-04]. DOI:

10.1097/ANC.0000000000000963. Dostupné z:

[https://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/Fulltext/2022/06000/Cyanoacrylate\\_Securement\\_in\\_Neonatal\\_PICC\\_Use\\_\\_A.8.aspx](https://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/Fulltext/2022/06000/Cyanoacrylate_Securement_in_Neonatal_PICC_Use__A.8.aspx)

[48] ZHANG, Sheng, Amanda R. GUIDO, Richard G. JONES, Benjamin J. CURRY, Angela S. BURKE a Melanie E. BLAISDELL. Experimental study on the hemostatic effect of cyanoacrylate intended for catheter securement. *Journal of Vascular Access* [online]. 2019, roč. 20, č. 1, s. 79–86 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1177/1129729818779702. Dostupné z:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1129729818779702>

[49] DI PUCCIO, Francesca, Daniela GIACOMARRO, Lorenza MATTEI, Mauro PITTIRUTI a Giancarlo SCOPPETTUOLO. Experimental study on the chemico-physical interaction between a two-component cyanoacrylate glue and the material of PICCs. *Journal of Vascular Access* [online]. 2018, roč. 19, č. 1, s. 58–62 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.5301/jva.5000816. Dostupné z:

<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.5301/jva.5000816>

[50] NICHOLSON, Jackie a Jocelyn HILL. Cyanoacrylate tissue adhesive: a new tool for the vascular access toolbox. *British Journal of Nursing* [online]. 2019, roč. 28, č. 19, s. S22–S28 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.12968/bjon.2019.28.19.S22. Dostupné z:

<https://www.britishjournalofnursing.com/content/product-focus/cyanoacrylate-tissue-adhesive-a-new-tool-for-the-vascular-access-toolbox>

[51] WALLER, Stephen C., David W. ANDERSON, Bart J. KANE a Lisa A. CLOUGH. In vitro assessment of microbial barrier properties of cyanoacrylate tissue adhesives and pressure-sensitive adhesives. *Surgical Infections* [online]. 2019, roč. 20, č. 6, s. 449–452 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.1089/sur.2018.280. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30932746/>

[52] LEE, Su Been, Lyo Min KWON, Kyung Sup SONG, Bum Jun KIM, Ji Hyeon LEE a Jin Soo LEE. Comparison of complications after closure of totally implantable venous access devices with non-absorbable suture and n-butyl-2-cyanoacrylate (NBCA) skin adhesive: propensity score matching analysis. *Journal of Vascular Access* [online]. 2023 [cit. 2025-05-04]. DOI:

10.1177/11297298231193525. Dostupné z:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/11297298231193525>

[53] Vokurka, S., Maňásek, V., Navrátilová Hrabánková, D., Šípová, S., Turková, L., Hajnová Fukasová, E., Sýkorová, Z., Kozáková, Š., Mazúr, R., Wintnerová, J. Extravazace (paravazace) cytostatik – doporučení pro standardní péči v rámci České republiky. *Klinická onkologie* [online]. 2019, roč. 32, č. 6, s. 463–468 [cit. 2025-05-04]. DOI: 10.14735/amko2019463464. Dostupné z:

[https://www.sppk.eu/data\\_4/soubory/47.pdf](https://www.sppk.eu/data_4/soubory/47.pdf)

- [54] ICU Medical. Port and Needle Guide [online]. San Clemente (CA): ICU Medical, 2023 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: [https://www.icumed.com/media/cjhlmhll/p23-6210-bjn-port-and-needle-guide\\_icu-branded.pdf](https://www.icumed.com/media/cjhlmhll/p23-6210-bjn-port-and-needle-guide_icu-branded.pdf)
- [55] SPOLEČNOST PRO PORTY A KANYLACE. Standard SPPK č. 61: Péče o pacienta s implantabilním portem [online]. Praha: SPPK, 2022 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: [https://www.sppk.eu/data\\_4/soubory/61.pdf](https://www.sppk.eu/data_4/soubory/61.pdf)
- [56] KOŽELUHOVÁ, Hana. Port – implantabilní žilní systém [online]. Brno: Akutně.cz, 2010 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publication/000270/k-elov-port-akutne-cz.pdf>
- [57] O'GRADY, Naomi P., Mary ALEXANDER, Lauri A. BURNS, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections [online]. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee, 2011 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/infection-control/media/pdfs/Guideline-BSI-H.pdf>
- [59] MASARYKŮV ONKOLOGICKÝ ÚSTAV. PORT – informace pro pacienty [online]. Brno: MOÚ, 2022 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://static.mou.cz/d/mou.cz/files/3824.pdf>
- [60] MASARYKŮV ONKOLOGICKÝ ÚSTAV. PICC – informace pro pacienty [online]. Brno: MOÚ, 2023 [cit. 2025-05-04]. Dostupné z: <https://static.mou.cz/d/mou.cz/files/3825.pdf>
- [61] VASCUFIRST. ZIM Method – Zone Insertion Method. [online]. [cit. 2025-05-16]. Dostupné z: <https://vascufirst.com/wp-content/uploads/2022/04/ZIM-method-1024x1024.png>