



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Úloha radiologického asistenta při implantaci
podkožního intravenózního portu**

**The Role of the Radiological Assistant during
Implantation of the Subcutaneous Intravenous Port**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Radiologický asistent

Autor bakalářské práce: Kristýna Stibůrková

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. František Jira

Kladno 2020



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Stibůrková** Jméno: **Kristýna** Osobní číslo: **474123**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Úloha radiologického asistenta při implantaci podkožního intravenózního portu

Název bakalářské práce anglicky:

The Role of the Radiological Assistant during Implantation of the Subcutaneous Intravenous Port

Pokyny pro vypracování:

Předmětem bakalářské práce bude popis a vysvětlení úlohy radiologického asistenta při implantaci podkožního intravenózního portu (za skiaskopické kontroly). Práce bude rozdělena na část teoretickou a praktickou. V teoretické části práce bude v jednotlivých kapitolách vysvětlena anatomie žilního řečiště, typy portů, nejčastější indikace a kontraindikace k implantaci portu, metodika implantace portu, příprava pacienta a nástrojů k implantaci portu, komplikace, ošetřování a vyjmutí intravenózního portu. Dále se práce bude zabývat vybranými aspekty úlohy radiologického asistenta před, v průběhu a po výkonu implantace podkožního portu. Praktická část bakalářské práce se bude zabývat detailní analýzou a komparací případových studií jednotlivých pacientů. K bakalářské práci bude použita písemná a obrazová dokumentace z radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice - Vojenské fakultní nemocnice Praha.

Seznam doporučené literatury:

- [1] VOMÁČKA, Jaroslav, Zobrazovací metody pro radiologické asistenty, ed. Druhé, doplněné vydání, Univerzita Palackého v Olomouci, 2015, ISBN 9788024445083
- [2] ČIHÁK, Radomír, Anatomie, ed. Třetí, upravené a doplněné vydání, Praha: Grada, 2016, ISBN 978-80-247-5636-3
- [3] CHARVÁT, Jiří, Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé, Praha: Grada Publishing, 2016, ISBN 978-80-247-5621-9

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

PhDr. František Jíra

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **17.02.2020**


Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**



prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student(ka) bere na vědomí, že je povinnen(a) vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.


Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Úloha radiologického asistenta při implantaci podkožního intravenózního portu vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 28.05.2020

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych zde poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Františku Jirovi za jeho odborné vedení, cenné i kritické rady a připomínky, trpělivost a čas, který mi při práci věnoval, vstřícný přístup, ochotu a podporu, kterou mi poskytoval během zpracování této práce. Dále bych chtěla poděkovat Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha za umožnění sběru dat potřebných k vypracování praktické části této práce.

ABSTRAKT

V bakalářské práci se zabýváme metodou dlouhodobého zajištění žilního vstupu – implantací intravenózního portu a úlohou radiologického asistenta během tohoto výkonu.

Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. V úvodu teoretické části je popsána anatomie a fyziologie žilního systému horní a dolní končetiny. V další části práce uvádíme definici intravenózního port systému a popis samotného výkonu – indikace, kontraindikace, zobrazovací metody, zásady implantace, přípravu pacienta, instrumentarium, techniku implantace, komplikace, postup při extrakci a ošetrovatelské péči o intravenózní port. V následující kapitole se zabýváme úlohou radiologického asistenta před, během a po výkonu a v neposlední řadě se věnujeme radiační ochraně z pohledu personálu i pacienta.

V praktické části je zpracováno metodou kvalitativního výzkumu formou případových studií deset vybraných pacientů, indikovaných k implantaci intravenózního portu. U všech pacientů byl výkon proveden v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha na angiografickém pracovišti radiodiagnostického oddělení.

Výsledkem praktické části je detailní popis a analýza deseti vybraných případových studií, ve kterých podrobně objasňujeme jednotlivé aspekty před, v průběhu a po implantaci intravenózního portu. Následně interpretujeme jejich společné znaky, rozdílné situace vzniklé během implantace a individuální okolnosti každé kazuistiky.

Klíčová slova

Intravenózní port; perkutánní implantace; radiologický asistent; případová studie

ABSTRACT

In this bachelor thesis we discuss the method of long-term provision of venous access – implantation of an intravenous port and the role of a radiological assistant during this procedure.

The thesis is divided into two parts – theoretical and practical. The introduction of the theoretical part describes the anatomy and physiology of the venous system of the upper and lower limbs. In the next part of the thesis we present the definition of the intravenous port system and a description of the procedure itself – indications, contraindications, imaging methods, principles of implantation, patient preparation, instruments, implantation techniques, complications, extraction procedure and nursing care of the intravenous port. In the following chapter we deal with the role of the radiological assistant before, during and after the procedure and, last but not least, we deal with radiation protection from the point of view of the staff and the patient.

In the practical part, the method of qualitative research in the form of case studies is processed by ten selected patients indicated for implantation of intravenous port. All patients underwent the procedure at the Central Military Hospital – Military University Hospital in Prague at the angiographic workplace of the radiodiagnostic department.

The result of the practical part is a detailed description and analysis of ten selected case studies, in which we explain in detail the various aspects before, during and after the implantation of the intravenous port. Subsequently, we interpret their common features, the different situations that arose during implantation and the individual circumstances of each case report.

Keywords

Intravenous port; percutaneous implantation; radiological assistant; case study

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíle práce.....	12
3	Přehled současného stavu.....	13
3.1	Anatomie a fyziologie.....	13
3.1.1	Žilní systém horní končetiny.....	14
3.1.2	Žilní systém dolní končetiny.....	16
3.2	Intravenózní implantabilní port.....	18
3.2.1	Popis portu.....	18
3.2.2	Huberova jehla.....	19
3.2.3	Indikace k implantaci intravenózního portu.....	20
3.2.4	Kontraindikace k implantaci intravenózního portu.....	21
3.2.5	Typy vstupů.....	22
3.2.6	Zobrazovací metody.....	24
3.2.7	Zásady implantace intravenózního portu.....	25
3.2.8	Příprava pacienta.....	27
3.2.9	Instrumentárium.....	27
3.2.10	Technika implantace.....	28
3.2.11	Komplikace při implantaci portu.....	30
3.2.12	Ošetrovatelská péče o intravenózní port.....	33
3.2.13	Portová dokumentace.....	37
3.2.14	Extrakce systému.....	38
3.2.15	Další typy implantabilních portů a dlouhodobých katétrů.....	39
3.3	Úloha radiologického asistenta.....	40

3.3.1	Úloha radiologického asistenta před výkonem	41
3.3.2	Úloha radiologického asistenta při výkonu.....	42
3.3.3	Úloha radiologického asistenta po výkonu	42
3.4	Radiační ochrana	43
3.4.1	Radiační ochrana personálu.....	43
3.4.2	Radiační ochrana pacientů	44
4	Metodika.....	46
4.1	Postup při zpracování dat	47
4.2	Kazuistiky	48
5	Analýza a výsledky.....	61
6	Diskuze	66
7	Závěr	70
8	Seznam použitých zkratk.....	72
9	Seznam použité literatury	73
10	Seznam použitých obrázků	77
11	Seznam příloh.....	78

1 ÚVOD

Intravenózní porty jsou v dnešní době hojně využívanou metodou pro zajištění intravenózní aplikace chemoterapie a léčiv především u onkologických pacientů. Své uplatnění však rovněž nachází i u pacientů potřebujících aplikaci léčiva při neodkladných a život ohrožujících stavech (epilepsie, astma bronchiale), léčbě chronické bolesti, při špatném stavu periferního žilního řečiště nebo při antibiotické léčbě a léčbě infekčních onemocnění. Intravenózní porty mají především významně zkvalitnit život a zjednodušit podání léčebných preparátů u takového pacienta. Intravenózní port je jednoduchý systém, který se skládá z těla, báze a membrány komůrky, která při správném používání vydrží až 3000 vpichů. K portu je připevněn katétr, který je pomocí stehu fixován ke svalové fascii.

O této metodě zajištění komfortního permanentního vstupu do žilního řečiště pro aplikaci léčiv jsem se dozvěděla při své praxi v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici Praha, a jakožto studentku oboru radiologický asistent mě toto téma velmi zaujalo. Zvolila jsem si ho tedy pro svou bakalářskou práci. U této metody jsem si všimla především pozitivní skutečnosti, že implantovaný port nijak neomezuje pacienta v běžném životě a aplikace léčiv do portu je relativně nenáročná a bezbolestná. V této práci se budu zabývat detailním popisem a vysvětlením jednotlivých kroků při implantaci intravenózního portu, který se provádí za sterilních podmínek, v našem případě na angiografickém (skiaskopickém) pracovišti radiodiagnostického oddělení. Zejména se zaměřím na přípravu, průběh a ukončení implantace intravenózního portu z pohledu radiologického asistenta, který má při tomto výkonu nezastupitelnou roli.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem teoretické části bakalářské práce je podrobně popsat, vysvětlit a porozumět metodě implantace intravenózního portu a zajištění permanentního přístupu do žilního řečiště. Práce detailně vysvětluje pojem intravenózní port systém a kromě samotné implantace popisuje i jeho ošetrovatelskou péči či možné komplikace vzniklé před, během a po výkonu. Práce by měla také sloužit jako informační a studijní materiál k objasnění tohoto výkonu pro zdravotnický personál či laickou veřejnost.

Cílem praktické části bakalářské práce je analýza případových studií vybraných pacientů s následnou vzájemnou komparací dle zjištěných údajů (průběh výkonu, čas trvání výkonu, čistého skiaskopického času, obdržené dávky během výkonu atd.) za účelem zjištění jejich společných rysů, ale rovněž i porovnání rozdílných okolností, které se vyskytly během implantace intravenózního portu.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Anatomie a fyziologie

Žilní systém je síť cév, která má za úkol distribuovat krev z orgánů a tkání těla zpět k srdci. Stavba žilní stěny, resp. její složení, je ze tří vrstev: *tunica intima*, *tunica media* a *tunica adventicia*. *Tunica intima* je tvořena endotelem a elastickými vlákny. *Tunica media* je tenčí, jelikož se skládá jen z několika vrstev buněk hladkého svalstva a kolagenních vláken. Nejsilnější vrstvou je *tunica adventicia*, která je složena především z vaziva a snopců hladké svaloviny. [1, 2]

Žíly horní i dolní končetiny rozdělujeme na povrchové, tedy podkožní, a hluboké, které probíhají mezi svaly podél tepen. Převážná část hlubokých žil vede podél stejnojmenných tepen. V povrchových i hlubokých žilách horní končetiny se nachází velký počet chlopní, které vzájemně spojují anastomózy (spojky) bez chlopní. Povrchové žíly horní končetiny jsou uloženy na povrchové fascii, která kryje svaly horní končetiny. Začátek mají na ruce, kde pak žíly z drobných pletení prstů a dlaně postupují na hřbet ruky, kde vznikají sítě povrchových žil na hřbetu ruky (*rete venosum dorsale manus*) a na hřbetní straně skeletu zápěstí (*rete carpi dorsale*). Krev sbírají z kůže a podkožních žilních pletenců. Mezi hluboké žíly horní končetiny se řadí na předloktí *vena radialis* a *vena ulnaris* a na paži *vena brachialis*. Dále pak *vena axillaris*, *vena subclavia* a *vena jugularis interna*, které se spojují do *vena brachiocephalica* a ústí do *vena cava superior*. Povrchové a hluboké žíly dolní končetiny obsahují rovněž četné chlopně. Povrchový a hluboký žilní systém dolních končetin sjednocují spojky, tzv. perforátory (perforují přes fascii), přes které průtok směřuje z povrchových do hlubokých žil. Pokud by ale došlo k porušení některé z chlopní, průtok se může obrátit a v místě perforátorů se objeví kloboučkovité

varixy. Mezi povrchové žíly dolní končetiny patří *vena saphena magna* a *vena saphena parva*. [3, 4, 5]

Intravenózní port se ve většině případů zavádí přes žíly horní končetiny, nejčastěji cestou *vena subclavia* a *vena jugularis* na pravé straně (možno i zleva). Ve výjimečných případech se pak používá způsob zavedení přes žíly dolní končetiny cestou *vena femoralis*. [3]

Tyto tři žíly jsou pro nás v rámci implantace intravenózního portu nejdůležitější. Pro ucelený a komplexnější pohled však uvádíme v kapitole dále všechny hlavní žíly horní i dolní končetiny.

3.1.1 Žilní systém horní končetiny

Vena cava superior (horní dutá žíla) je tenkostěnná žíla, která má zřetelně zredukovanou vrstvu *tunica media* a neobsahuje chlopně. Odvádí odkysličenou krev z horní poloviny těla do pravé srdeční síně. Vzniká společným soutokem *vena brachiocephalica dextra et sinistra* a její začátek se nachází na úrovni skloubení 2. žebra za pravým okrajem sternu. Postupuje skrz přední mediastinum distálně v délce 6 – 7 cm. Na pravé straně od *vena cava superior* se nachází mediastiální pleura. Na druhé straně se pak vyskytuje vzestupná aorta a *truncus brachiocephalicus*, za kterým je *trachea*. [4, 5]

Spojením *vena subclavia* a *vena jugularis interna* za sternoklavikulárním kloubem vznikají *vena brachiocephalica dextra et sinistra*. *Vena brachiocephalica sinistra* je asi o 3 cm delší než *vena brachiocephalica dextra* a sestupuje zleva doprava až k dolnímu okraji chrupavky 1. žebra, kde se spojuje s *vena brachiocephalica dextra*. [3, 4]

Vena jugularis interna sbírá krev z mozku, obličeje, očníce, vnitřního ucha a krku. Začátek má na slepém rozšíření *bulbus venae jugularis superior* pod lební

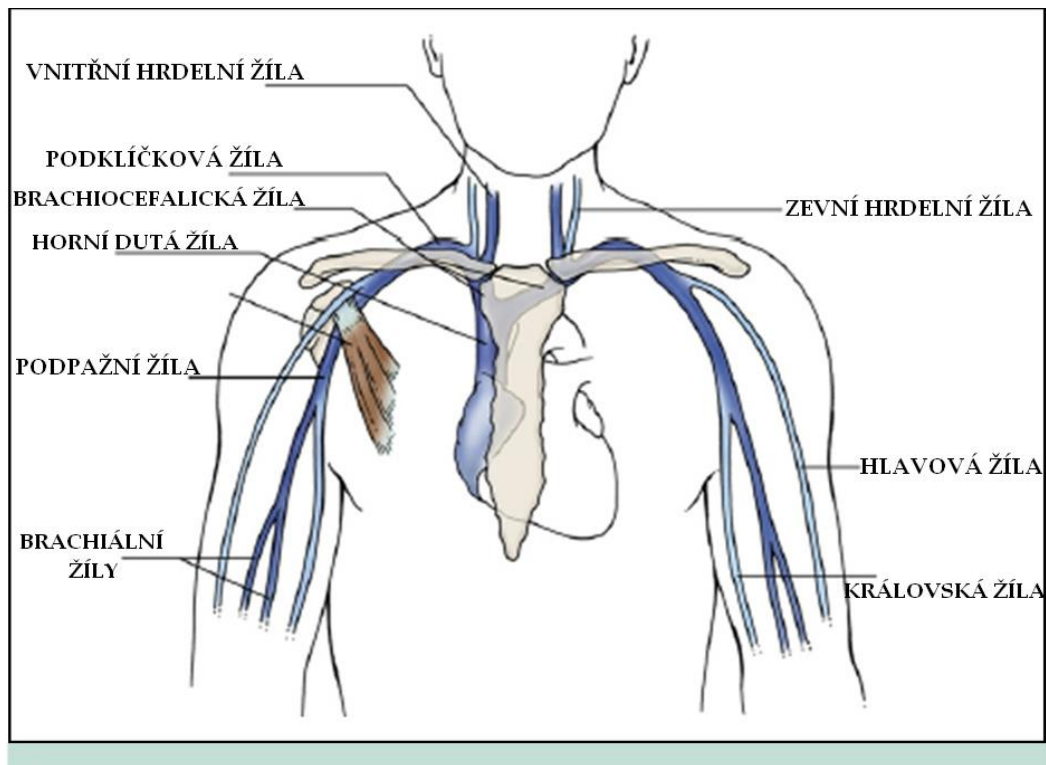
bazí. Samotná žíla se pak směrem dolů rozšiřuje za vzniku *bulbus venae jugularis inferior*. [4]

Vena jugularis externa se nachází na vnější straně krku. Vzniká spojením *vena auricularis* a *vena occipitalis* pod *processus mastoideus*. Postupuje kaudálně do *bulbus venae jugularis inferior* nebo vede do *vena subclavia*. Jedním z jejích přítoků je *vena jugularis anterior*. [4]

Vena subclavia je hlavním pokračováním *vena axillaris* se začátkem v oblasti 1. žebra. Pokračuje přes sternoklavikulární skloubení až do *angulus venosus*, kde dochází ke spojení s *vena jugularis interna* ve *vena brachiocephalica*. Stěna *vena subclavia* je srostlá s fascií *musculus subclavius*. [3, 4]

Vena axillaris se nachází v rozsahu od *collum chirurgicum humeri* až po 1. žebro. [3]

Na předloktí přechází na radiální stranu *vena cephalica* a na ulnární stranu *vena basilica*. *Vena cephalica* pokračuje do *vena axillaris*, zatímco *vena basilica* vstupuje do *vena brachialis*. [4]



Obr. 1 – Žilní systém horní končetiny [6]

3.1.2 Žilní systém dolní končetiny

Vena cava inferior (dolní dutá žíla) je tenkostěnná žíla, která nemá chlopně a začátek má na soutoku *vena iliaca communis dextra et sinistra* ve výši L4. Probíhá podél břišní aorty, přes bránici a ústí do pravé srdeční síně. Sbírá krev z pánve, obou dolních končetin, břišních orgánů, stěny břišní a stěn bederní krajiny. [4, 5]

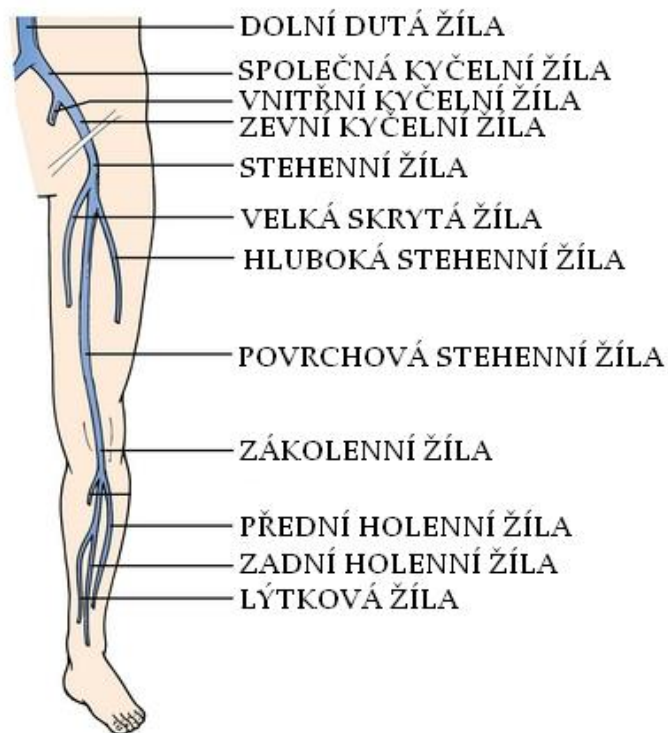
Spojením *vena iliaca interna et externa* vznikají *venae iliacae communes dextra et sinistra* se společným soutokem ve *vena cava inferior* na rozhraní 4. a 5. bederního obratle. *Vena iliaca externa* je pokračováním *vena femoralis*, probíhající od *lacuna vasorum* až po křížokyčelní kloub, kde se stéká s *vena iliaca interna*. [4, 5]

Hlavními povrchovými žilami dolní končetiny jsou *vena saphena magna* a *vena saphena parva*. *Vena saphena magna* má začátek v žilní pleteni na hřbetu nohy a směřuje vzhůru. Prochází přes přední okraj vnitřního kotníku, vnitřní stranou

bérce a stehna až do tříselné oblasti, kde se přes *fascia lata* vlévá do *vena femoralis communis*. Do *vena saphena magna* ústí z přední strany stehna *vena femoralis anterior* a *vena saphena accessoria*, které sbírají krev z podkoží všech ploch stehna. Zatímco *vena saphena parva* probíhá po vnější straně bérce a přes povázku v zákolenní jamce se vlévá do *vena poplitea*. [3, 5, 7]

Vena poplitea se nachází v zákolenní jamce mezi *arteria poplitea* a *nervus tibialis*. Vzniká soutokem *vv. tibiales anteriores* a *posteriores*. Přečází ve *vena femoralis*. [3]

Vena femoralis vede podél *arteria femoralis* posterolaterálně, ale postupně přebíhá na její mediální stranu. Přeš *lacuna vasorum* pokračuje jako *vena iliaca externa*. [3, 4]



Obr. 2 – Žilní systém dolní končetiny [8]

3.2 Intravenózní implantabilní port

Intravenózní implantabilní port je systém využívaný jako dlouhodobý a trvalý přístup do centrálního žilního řečiště především pro pacienty s onkologickým onemocněním, jejichž počet každým rokem narůstá. Velké uplatnění má však i na odděleních interních či hematologických. Intravenózní port umožňuje odebírání krve a přístup pro podávání protizánětlivých látek pacientům, nebo se využívá při léčbě bolesti. [9, 10]

Historie vývoje a aplikace intravenózního portu není příliš dlouhá. Své první poznatky o portu publikovali v roce 1982 Niederhuber a Gyves, kteří ho nazvali Infuse-A-Port a byl vytvořen z titanu a plastu. V roce 1984 vyvinula firma Pharmacia Deltec systém PORT-A-CATCH, který sloužil pro ambulantní použití. V České republice se porty staly dostupnými až téměř o deset let později, okolo roku 1993. Od roku 2009 se v České republice také začaly používat tzv. power porty, které umožňují podání kontrastní látky rychlostí 5 ml/s. [10, 11]

3.2.1 Popis portu

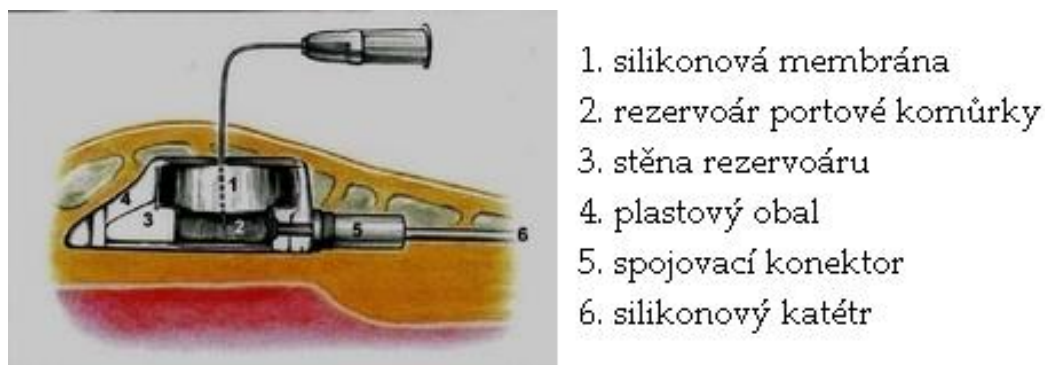
Intravenózní port je jedním z typů centrálního žilního katétru. Umisťuje se do podkoží na místo, kde nemocného obtěžuje co nejméně a zároveň poskytuje snadnou manipulaci a přístup (viz Příloha č. 1). Současně je fixován ke svalové fascii. [12, 13]

Hlavními materiály, kterými je port vyráběn, jsou titan a plast. Avšak u některých druhů portů se tyto dva materiály kombinují. Port vyrobený z plastu má oproti titanovému materiálu výhodu v tom, že během vyšetření magnetickou rezonancí či výpočetní tomografií nenarušuje obraz. Oba materiály pacienti snášejí bez větších problémů. V případě, že je u nemocného

potvrzena alergie na plasty, aplikuje se port vyrobený z keramiky, což je jeden z nejnovějších materiálů sloužící k výrobě intravenózních portů. [12, 14]

Intravenózní port je složený ze tří částí: těla, báze a membrány komůrky (viz Příloha č. 2 a č. 3). Silikonová membrána komůrky je velice důležitou součástí, jelikož nepropouští tekutiny z rezervoáru a při správném používání vydrží až 3000 vpichů. K portu je připevněn katétr, který je pomocí stehu fixován ke svalové fascii a zavádí se do příslušné žíly. Ke komunikaci mezi komůrkou a katétreem slouží spojovací systém. Jedná se o trubičku, na které je pomocí speciální svorky připevněn katétr. [12, 13, 15]

Porty se mohou lišit dle několika aspektů. Především záleží na výrobci a účelu použití. Liší se tvarem, velikostí a počtem portových komůrek (viz Příloha č. 4 a č. 5), dále silou katétru a také druhem materiálu, ze kterého je vyroben port i katétr. [15]



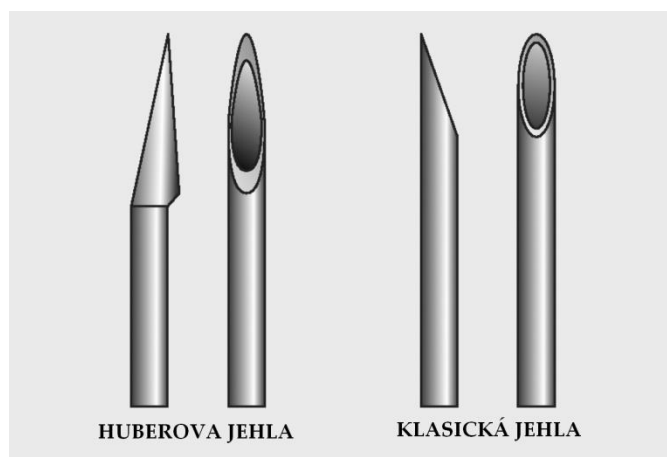
Obr. 3 – Bočný průřez portem [10]

3.2.2 Huberova jehla

Pro aplikaci do portu se používají speciální typy jehel, které se nazývají Huberovy jehly (viz Příloha č. 6). Jehly se vyznačují tím, že mají speciálně zakončený hrot, aby při její aplikaci nebyla porušena membrána. Hrot je při

zahnutí seříznutý pod pravým úhlem a díky tomu do membrány nevyřezává žádné kruhové otvory. [10, 13]

Rozeznáváme několik typů těchto jehel. Pro jednorázové použití nebo k odběrům krve se využívá rovná jehla. Maximálně do 24 hodin použití je vhodná zahnutá jehla, která slouží pro aplikaci infuzí. Pokud je však potřebná dlouhodobá aplikace, zhruba po dobu 3 – 5 dní, doporučuje se kloboučková nebo křidélková jehla. Avšak existují i jehly, které vydrží zavedeny týden. Výhodou těchto jehel je fakt, že se jehla nemusí denně vyměňovat, přičemž se prodlužuje i samotná životnost portu. [13, 16]



Obr. 4 – Rozdíl mezi Huberovou a klasickou jehlou [17]

3.2.3 Indikace k implantaci intravenózního portu

Hlavní indikací pro implantaci intravenózního portu je předpoklad potřeby dlouhodobého přístupu pro aplikaci intravenózní terapie. Nejpočetnější skupinu těchto indikací představují pacienti s onkologickým onemocněním. Jedná se téměř o 95 % nemocných. Cílem implantace portu u onkologického pacienta je podávání cytostatických léčiv. Další uplatnění nachází port při léčbě chronické bolesti nebo infekčních onemocnění (např. HIV pozitivních pacientů) a při nepravidelné aplikaci léčiv při naléhavých stavech (epilepsie, asthma bronchiale apod.). Dále se také využívá při aplikaci krevních derivátů či

krevních odběrů. V neposlední řadě port nachází využití při zajištění dlouhodobé parenterální výživy (např. u pacientů se syndromem krátkého střeva) a při celkově špatném stavu periferního žilního řečiště. [9, 10, 13]

Aplikace analgetické léčby u onkologických pacientů intravenózním portem je snadná a bezpečná. Léčba se může aplikovat dvěma způsoby, buď jednorázově, nebo kontinuálně. Při kontinuální aplikaci se používá pumpa. Jednou z výhod je, že lze analgetickou terapii s použitím intravenózního portu také využít u pacientů v paliativním režimu. [3]

Intravenózní porty se rovněž indikují pacientům, kteří potřebují nutnou nepravidelnou či urgentní aplikaci léků. Nejčastěji se jedná o antiastmatika a antiepileptika. Aplikace léčiv je vhodná k léčbě opakované akutní dušnosti nebo téměř nezvládnutelných epileptických záchvatů a jiných neepileptických záchvatových onemocnění. Další možností je krevní odběr z portu a monitorace sérových hladin antiepileptik. Výhodou implantace intravenózních portů u těchto stavů je možnost rychlé a bezodkladné aplikace léčby, možnost napojení kontinuálního podávání indikované léčby, jednoduchá aplikace zvládnutelná pacientem nebo zdravotníkem, žilní přístup je vždy připraven k aplikaci a ošetřování portu není časově náročné a manipulace s ním je pro pacienta relativně snadná. [3]

Pro zkvalitnění aplikace léků pro nemocné s HIV (AIDS) je vhodné rovněž používat intravenózní porty. Tato forma aplikace a provedení odběrů je bezpečnější i pro zdravotnický personál. [3]

3.2.4 Kontraindikace k implantaci intravenózního portu

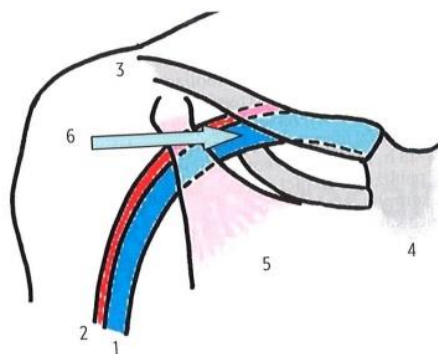
Při rozhodování o zavedení portu je třeba brát v potaz celkový klinický stav pacienta. Mezi absolutní kontraindikace se řadí především septický stav

a bakteriémie, jelikož by implantace portu u takového pacienta způsobila kolonizaci zařízení mikroorganismy, po které by následovala nejspíše časná extrakce. Za další absolutní kontraindikace považujeme diseminovanou intravaskulární koagulopatii či trombocytopenii z důvodu rizikového krvácení během kanylace centrální žíly. Intolerance materiálu, ze kterého je port vyroben a alergie na lokální anestetika také patří mezi absolutní kontraindikace. Mezi relativní kontraindikace patří monstrózní obezita (BMI > 35 kg/m²), psychická nesnášenlivost cizího materiálu v těle, sociální nepřizpůsobivost a patrné zanedbávání ošetřování portu. [9, 10, 13]

3.2.5 Typy vstupů

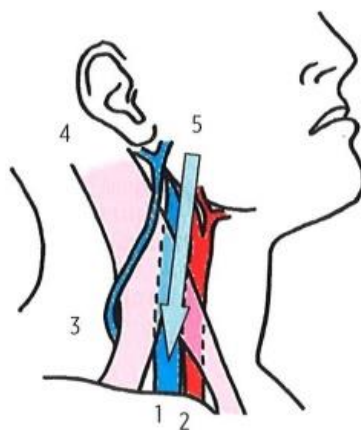
Nejčastější vstup do žilního systému vede přes *vena subclavia* nejlépe z pravé strany. Strana pro umístění katétru se vybírá podle několika kritérií: například podle klinického nálezu, typu onemocnění (zejména při karcinomu prsu je důležitý výběr strany – v budoucnu možná chirurgická léčba, radioterapie atd.) nebo dle dominantní strany pacienta. Případně také na základě individuálních specifíků (chůze s holí, hra na housle, střelba). Podle četných studií se prokázalo, že při zavádění katétru zleva hrozí jednoznačně větší výskyt trombotických komplikací. [10, 18]

Výhodou kanylace *vena subclavia* je nízké riziko nozokomiální infekce a snadná fixace. Mezi nevýhody patří zvýšené riziko pneumothoraxu, těsný vztah k *arteria subclavia* jež při případném krvácení nelze komprimovat. Vpich do *vena subclavia* je veden zhruba 2 cm pod hranicí mezi vnitřními dvěma třetinami a zevní třetinou klavikuly. Jehla je zaváděna směrem vzhůru pod klíček pod úhlem 30°. Následně je stočena k jugulu, kdy je za stálé aspirace zasažena žíla po 2 – 5 cm. [10, 18]



Obr. 5 – Směr punkce *vena subclavia* [18]

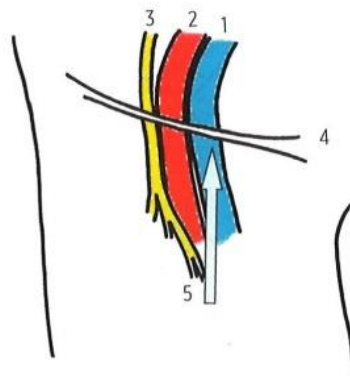
V některých případech je možné kanylovat vnitřní i zevní jugulární žílu. Mezi výhody kanylace *vena jugularis interna* patří nízká četnost komplikací, snadná lokalizace, přístup a zavedení. Nevýhodou je těsný vztah k *arteria carotis* a zvýšené riziko infekčních komplikací. Vpich do *vena jugularis interna* je veden ve vzdálenosti 1,5 cm laterálně od *arteria carotis*. Jehla je zavedena pod úhlem 45° směrem ke stejnostranné bradavce a následně je zasažena žíla po 3 – 5 cm. [10, 18]



Obr. 6 – Směr punkce *vena jugularis* [18]

Alternativní metodou je kanylace *vena femoralis*. Tato metoda je zvolena v případě, kdy má pacient trombotické komplikace, které se mohou projevit uzávěrem brachiocefalických žil nebo trombózou horní duté žíly se vznikem

kolaterál přes vertebrální žíly a systém *vena azygos/vena hemiazygos*. Další indikací k použití této metody je oboustranná mastektomie u žen či budoucí možná radioterapeutická léčba v této oblasti. U obézních pacientů je prospěšné vytvořit kapsu na komůrku na laterální ploše stehna, nežli v blízkosti namáhané části těla – inguinální krajiny, z důvodu možného zalomení katétru. Standardně se komůrka všívá buď do přední krajiny stehenní nebo do krajiny hypogastrické. Nevýhodou punkce *vena femoralis* je riziko iliofemorální trombózy, riziko punkce *arteria femoralis* a častější infekční komplikace. Vpich je veden zhruba 1,5 cm mediálně od *arteria femoralis*. Jehla je zavedena pod úhlem 45° směrem k druhostranné bradavce a žíla je zasažena po 2 – 3 cm. [3, 18, 19, 20]



Obr. 7 – Směr punkce *vena femoralis* [18]

3.2.6 Zobrazovací metody

Zobrazovací metody se používají buď před/při implantaci intravenózního portu, nebo při kontrole po implantaci. Nejčastěji využívanými metodami jsou ultrazvuk a skiaskopicko-skiagrafické přístroje. [21]

Pod ultrazvukovou kontrolou se obvykle provádí punkce centrální žíly Seldingerovou technikou. V dnešní době se při ultrazvukem navigované punkci cévy používají multifrekvenční sondy s frekvencí od 5 do 12 MHz. Tyto sondy

se nazývají elektronické a lze u nich měnit frekvenci v určitém rozsahu. Před samotnou punkcí by se mělo ještě provést ultrazvukové vyšetření kanylované oblasti. Toto vyšetření slouží ke zhodnocení průchodnosti, průměru a uložení zvolené žíly. Během výkonu musí být na sondě navlečen sterilní návlek. Jako médium se mezi sondu a pacientovu kůži používá např. sterilní fyziologický roztok. Kanylace se vykonává v reálném čase. To znamená, že se na monitoru zobrazuje žíla a současně i jehla. Punkce se provádí volnou rukou, ale je možné využít sterilní nástavec na sondu, který zajišťuje sklon a fixaci jehly. Při punkci je důležité napíchnout pouze přední stěnu žíly. Punkční jehla má tzv. echogenní špičku. Konec jehly je upraven tak, že zlepšuje zobrazitelnost jehly během kanylace. [3, 21]

Pod skiaskopickou kontrolou se zavádí katétr až do *vena cava superior* a zároveň se pod ní provádí kontrola funkčnosti port-systému. Výhodou skiaskopické kontroly je možnost aplikace kontrastní látky do katétru u složitých případů. C-rameno slouží při skiaskopii k posouzení správnosti uložení katétru v žíle. [3, 21]

Před propuštěním pacienta do ambulantní péče je nutné provést skiagram hrudníku, který slouží k verifikaci polohy intravenózního portu a vyloučení komplikací, především pneumothorax. [9]

3.2.7 Zásady implantace intravenózního portu

Před samotnou implantací je důležité provést potřebná opatření z důvodu zajištění bezproblémového zákroku a následné spolupráce pacienta. Pacient musí být poučen o průběhu výkonu, jeho přínosech a možných rizicích. Důležité je, aby nemocný, na základě řádného ústního poučení lékařem, podepsal informovaný souhlas, bez kterého se zákrok nemůže uskutečnit. [9]

Velmi důležité je znát anamnézu pacienta a základní onemocnění především u žen s karcinomem prsu, u kterých se intravenózní port zavádí na kontralaterální stranu, než je místo nádorového postižení z důvodu možného chirurgického výkonu, radioterapie nebo axilární lymfadenektomie. [9]

Dalším nutným opatřením je hematologické vyšetření se zaměřením na počet trombocytů a parametry koagulace (INR, APTT). APTT, neboli parciální tromboplastinový test, je screeningový test, který určuje adekvátnost tvorby krevní sraženiny. Principem testu je přidání specifické substance do zkumavky obsahující vzorek plazmy a následné měření času (v sekundách) potřebného k vytvoření sraženiny. Test posuzuje počet a funkci určitých koagulačních faktorů. INR, neboli mezinárodní normalizovaný poměr, je hodnota, která vyjadřuje protrombinový čas. Měřením protrombinového času se určuje srážlivost krve (hemokoagulace). Orientační rozmezí normálních hodnot INR je 0,8 – 1,2 a APTT 26 – 45. Léčebné rozmezí je pak zhruba 1,5 – 2násobek normálních hodnot. Normální hodnota protrombinového testu bývá 12 – 15 sekund. [5, 9, 22, 23]

Veškeré zákroky se provádí na speciálně určeném operačním či zákrokovém sále s monitorovací EKG za přísně sterilních podmínek. Vyškolený lékař (chirurg, onkolog, radiolog – angiolog, kardiolog, anesteziolog), který vstupy zavádí, musí mít na sobě během zákroku sterilní rukavice, plášť, obličejovou masku a čepici, stejně jako instrumentářka. Podle předpisů pracoviště personál před výkonem provádí také dezinfekci rukou. Nutná je i dezinfekce operačního pole roztokem nebo sprejem obsahující chlorhexidin, které se následně zarouškuje. Zapotřebí je také příprava sterilního krytí sonografické sondy a zesilovače rentgenového přístroje. Výkon se provádí v lokální anestezii. Avšak u dětí nebo neklidných pacientů se volí kombinace lokální anestezie a analgosedace, eventuálně celková intravenózní anestezie. [3, 9, 19]

Vzhledem k tomu, že se během implantace používají i zdroje ionizujícího záření, je nutné, aby zdravotnický personál používal náležité ochranné pomůcky. Mezi základní osobní ochranné pomůcky patří zástěra nebo komplet z olovnaté gumy, nákrčník z olovnaté gumy a ochranné brýle s olovnatým sklem. Možné je použít i chirurgické rukavice s příměsí olova. Během exponování se využívají pojízdné stěny z olověného plechu, nebo přídatné clony, které zakrývají pohyblivé rameno. [5]

3.2.8 Příprava pacienta

Pacient musí být před výkonem alespoň od půlnoci nalačno a dostatečně hydratovaný. V den provedení zákroku je nutné zkontrolovat výsledky odběrů pacienta a platnost žádanky k zákroku. Před odjezdem na operační sál si pacient musí sundat všechny kovové předměty, případně vyjmout zubní protézu a hlavně u mužů je důležité oholení operačního pole. Pokud nemá své vlastní, tak pacient od zdravotnického personálu dostane elastické punčochy na dolní končetiny. [10, 24]

Po příjezdu na sál je důležitý empatický přístup od personálu směrem k pacientovi. Zásady edukace, dezinfekce a anestezie již byly podrobně popsány výše. Pacient je na operačním stole uložen do operační polohy – leží na zádech s podloženými lopatkami a hlavou odvrácenou od strany, kde se provádí punkce. [10, 25]

3.2.9 Instrumentárium

Na sterilním stolku (viz Příloha č. 7) se nachází (dle zvyklostí pracoviště) – 2 x sterilní rukavice, 2 x sterilní operační plášť, sterilní tampóny, sterilní krytí, neperforovaná rouška, svorka na prádlo (vše v množství dle potřeby), 1 x Huberova jehla, 2 x skleněná miska (jedna na fyziologický roztok, druhá na anestetikum), 10 – 20 ml fyziologického roztoku k proplachu, spojovací hadička,

portový systém, 2 x skalpel (bříškatý, teratomový), 2 x jehelec, 2 x pinzeta (anatomická, chirurgická), 3 x zahnutý peán, 1 x rovný peán, 2 x zahnuté jednohroté nůžky, 1 x bezhroté zahnuté nůžky, 1 x tampónové kleště, 3 x chirurgická jehla, silon o síle 2 a 2,5, jednorázové sterilní krytí, 2 x 5 ml stříkačka, 1 x 10 ml stříkačka, 2 x 20 ml stříkačka (jedna na proplach a druhá s kontrastní látkou), růžová a černá jehla a dlouhá jehla na lokální anestézii, lokální anestetikum (1% Mesocain 5 amp., 2% Mesocain 5 amp.) ve skleněné misce, kontrastní látka, sada na zavedení centrálního žilního katétru (viz Příloha č. 8), jejíž součástí je i vybavení pro punkci a kanylaci centrální žíly. [26]

Na podnosu se nachází – náplast, 1 x převazové nůžky, dezinfekce na kůži (Betadine, Cutasept), alkohol na odmaštění kůže, ústenka a čepice pro zdravotnický personál a pacienta, láhev s fyziologickým roztokem, žádanka na RTG vyšetření, heparin. [26]

3.2.10 Technika implantace

Pro usnadnění volby místa punkce a implantace intravenózního portu je vhodné provést před výkonem sonografické vyšetření centrálních žil. Celý zákrok se provádí za monitorace EKG a saturace O₂. Během výkonu je doporučováno port zavádět pod kontrolou zobrazovacích metod. Samotný výkon se provádí v několika krocích a trvá zhruba 20 až 40 minut. [9, 14]

Punkce centrální žíly: Pod sonografickou kontrolou se v místní anestezii provádí punkce centrální žíly, nejčastěji *vena subclavia* nebo *vena jugularis* z pravé strany (viz Příloha č. 9). Avšak strana pro umístění portu se vybírá podle klinického nálezu nebo dominantní strany pacienta a jeho dalších individuálních potřeb, jak již bylo uvedeno výše. Jako alternativní přístup se také v některých případech volí *vena femoralis*. Po punkci přichází na řadu zavedení vodiče až do *vena cava superior* za skiaskopické kontroly. [3, 9]

Preparace podkožní kapsy: Podkožní kapsa se při místním znecitlivění vytvoří na přední straně prsního svalu (viz Příloha č. 10). Port by měl být lokalizován nejméně 3 cm od místa punkce v podklíčkové oblasti, 6 – 8 cm pod klavikulou, mediálně od medioklavikulární linie a uložen pod povrchem kůže v hloubce 0,5 – 1 cm. Aby se předešlo případným nekrotám kůže po implantaci portu, musí se příprava podkožní kapsy provést tupou preparací pod kožním povrchem v hloubce 5 – 20 mm. Velikost kapsy musí být přiměřená velikosti portu, aby nedošlo ke změně polohy nebo rotaci portu během jeho následného používání. [3, 9]

Tunelizace katétru a jeho spojení s portem: Konec katétru by se měl nacházet v úrovni vyústění *vena cava superior* do pravé síně z důvodu možných trombotických komplikací, které by mohly nastat, pokud by špička katétru ležela mimo tuto lokalizaci. Po tunelizaci (viz Příloha č. 11) se katétr zkrátí na potřebnou délku a jeho umístění se verifikuje pomocí ultrazvukového či skiaskopického vyšetření. Dalším krokem je stažení katétru do místa podkožní kapsy s následným spojením katétru s portem (viz Příloha č. 12). Dle typu použitého portu se postup tunelizace a spojení katétru s portem může lišit. [3]

Ověření průchodnosti a polohy portu: Před fixací portu je nutné ověřit průchodnost a funkčnost portu aspirací krve a podáním fyziologického roztoku (pod skiaskopickou kontrolou s kontrastní látkou). (viz Příloha č. 13 a č. 14) [3]

Fixace portu: Fixace portu je důležitou prevencí před jeho eventuální rotací v podkožní kapse (viz Příloha č. 15). Dle výrobců je doporučeno port fixovat ve třech bodech, avšak fixace je v hloubce podkožní kapsy poměrně obtížná, a tak je ve většině případů fixace provedena ve dvou bodech. Membrána určená pro aplikaci nesmí být uložena přímo pod suturou, jelikož by se tím narušil proces hojení rány a při vytvoření keloidu (jizvy, která vyčnívá nad povrch kůže jako

tuhé vyklenutí) by byl port hůře přístupný k aplikacím. Následuje ověření průchodnosti portu stejným způsobem jako v předchozím kroku. Pokud je při zavádění použita skiaskopie, je možné provést nástřik portu, během kterého je do systému aplikována jódová kontrastní látka. [3, 27]

Aplikace zátky: Pro zajištění dlouhodobé průchodnosti a funkčnosti systému se používá heparinová zátkka z důvodu prevence před vytvořením trombu a zamezení následné neprůchodnosti systému pro aplikaci léčiv do krevního řečiště. K proplachu se obvykle využívá heparinizovaný roztok o objemu 5 ml. [3]

Uzávěr rány: Uzávěr rány se ve vrstvách podkoží provádí vstřebatelnými stehy, zatímco uzávěr kůže nevstřebatelnými či intradermálními stehy. Rána je překryta sterilním obvazem. Po výkonu je pacient převezen na dospávací oddělení po dobu 2 – 3 hodin, kde je sledován. Pokud je pacient následně propuštěn do ambulantní péče, je před jeho odchodem nutné provést skiagram hrudníku k verifikaci polohy portu a vyloučení komplikací (viz Příloha č. 16 a č. 17). Stehy jsou extrahovány za 7 – 10 dní. Po zahojení rány již není nutné, aby se pacient omezoval ve svých každodenních (koupání) a oblíbených (sport) aktivitách. [3, 9, 14]

3.2.11 Komplikace při implantaci portu

Komplikace při implantaci a po zavedení intravenózního portu je možné rozdělit podle několika kritérií. Nejčastěji se od roku 2000 používá klasifikace komplikací dle doporučení SIR (Recommendations of the Society of Interventional Radiology). Komplikace se dělí na perioperační (do 24 hodin po operaci), časné (do 30 dní po implantaci) a pozdní (déle než 30 dní po zavedení). [3, 9]

Perioperační komplikace mohou nastat během výkonu ve spojení s technikou zavádění portu. V průběhu zavádění vodícího drátu může nastat srdeční arytmie. V důsledku anatomické predispozice nebo při nesprávném technickém postupu hrozí malpozice katétru a poranění velkých cév, srdce nebo nervů. Také může nastat krvácení, vzduchová embolie, pneumothorax a hemothorax. Pneumothorax může nastat v 1 – 4 % případů a s větší pravděpodobností vzniká při punkci *vena subclavia*. [3]

Časné komplikace se u pacientů vyskytují v 7 – 11,6 % případů. Mezi ně patří odlomení a embolizace katétru nebo uskřínutí katétru mezi klíčkem a prvním žebrem (tzv. pinch-off). Pinch-off se vyskytuje u 1,1 – 5 % případů. Mezi hlavní příznaky se řadí nepříjemný pocit v podklíčkové oblasti a pocení společně s odporem při aplikaci injekcí do portu. Embolizace katétru se objevuje v 1 – 2,2 % případů. Důvodem embolizace bývá rozpojení port-katétru nebo pinch-off syndrom. Při embolizaci katétru je nutné provést intervenční zákrok pod rentgenovou kontrolou. V důsledku nesprávného ošetřování a zanedbání heparinové zátky, úniku tekutiny mimo cévní řečiště do okolní tkáně při porušení kontinuity systému nebo při vpichu a aplikaci mimo port může nastat neprůchodnost systému. Závažnou časnou komplikací je také chylothorax (chylus stéká do pleurální dutiny). Tato komplikace vzniká častěji při punkci levostranných žil (*vena jugularis*, *vena subclavia*) a je velmi obtížně řešitelná. [3, 9]

Pozdní komplikace jsou popisovány u 0,6 – 27 % pacientů. Mezi nejčastější pozdní komplikace patří trombóza a lokální nebo systémová infekce. Trombóza se může vyskytnout u 0 – 16 % nemocných. Projevuje se jako krevní sraženina v okolí hrotu portové cévky nebo v komůrce portu, dále jako fibrinová pochva, která postihuje delší segment katétru od jeho konce a také jako trombóza mateřské žíly v důsledku poranění v místě punkce, která se projeví edémem končetiny a bolestí krku nebo ramene na postižené straně. K potvrzení

trombózy mateřské žíly slouží sonografické vyšetření a v případě jejího prokázání je indikována antikoagulační léčba. Pokud dojde k neúspěchu antikoagulační léčby nebo rozšíření trombózy do horní duté žíly či baze lební, je nutná extrakce portu, v ostatních případech není nutné port odstraňovat. Hlavním projevem trombózy vlastního portu je znemožnění proplachu systému. Tento stav může být řešen podáním trombolytika do portu v malém množství, které většinou směřuje k jeho zprůchodnění. [3, 9]

Infekce se vyskytují u 2,6 – 27 % pacientů s implantabilním intravenózním portem. Infekce mohou být lokální nebo systémové. Nejčastějším zdrojem lokální infekce bývá *Staphylococcus epidermis*, který postihuje okolí portové komůrky a projevuje se zarudnutím a edémem v její oblasti. Dalším zdrojem může být *Staphylococcus aureus* nebo *Candida species*. Systémová infekce následuje vždy po proplachu intravenózního portu a projevuje se zimnicí, třesavkou a febrilií. Systémová infekce se potvrzuje pozitivitou hemokultur. Dojít může i k extravazaci léčiva do okolních tkání, což má za následek rozsáhlé nekrózy. Tento problém se pak nazývá defekt portové komůrky. Avšak k extravazaci léčiva může dojít i u nepoškozené komůrky. Důvodem je špatné zavedení portové jehly. Mezi další pozdní komplikace patří také dekubitus, který se může vyskytnout v oblasti vstupu katétru z povrchu kůže do žilního řečiště. Vysoké riziko migrace portu hrozí u obézních pacientů nebo u pacientů s masivním úbytkem váhy. [3, 9]

Zvláštní kategorií komplikací jsou technické komplikace, mezi které se řadí malpozice a zalomení katétru (viz Příloha č. 18). Pokud dojde k malpozici katétru do *vena jugularis* nebo *vena brachiocephalica*, musí se na pracovišti intervenční radiologie provést jeho stažení do správné pozice, které se provede pomocí preformovaného katétru nebo lasa. Pokud by však pokus neproběhl úspěšně, byla by nutná extrakce portu. Další komplikací je porušení

a rozlomení katétru s následnou embolizací, kterou způsobuje pinch-off nebo rozpojení systému. Pokud není možné aspirovat krev, proplach portu či aplikace do portu jedná se o neprůchodnost systému. Pokud se jedná o nemožnost aspirace krve, provádí se buď aspirace v tzv. Trendelenburgově poloze nebo proplach systému fyziologickým roztokem. Pokud však ani jeden manévr není úspěšný, je indikována fibrinolytická (trombolytická) terapie. Pro zprůchodnění systému se používá heparin (1,5 ml heparinu; 5000 IU/ml). Heparin se aplikuje dvakrát, a pokud systém i nadále zůstává neprůchodný, je indikována fibrinolýza (trombolýza). V naší republice se nejvíce používá tkáňový aktivátor plazminogenu – ateppláza. K trombolýze se ale využívají i jiná trombolytika, například repláza nebo tenektepláza. [3]

3.2.12 Ošetrovatelská péče o intravenózní port

Součástí péče o intravenózní port je především bezpečná aplikace léčiv do portu. Je velice důležité používat pouze takový materiál, který je vyroben pro tyto účely. Dále je nutné mít na pracovišti i pro potřeby domácí péče dostatečné zásoby kvalitního krycího materiálu a odlišných typů jehel. [3]

Hlavní úlohu v ošetrovatelské péči o intravenózní port mají náležitě vyškolení střední zdravotničtí pracovníci (všeobecné sestry, sestry se specializací v onkologii a hematologii, angiologické sestry). Zdravotnický personál se musí především zabývat nácvikem vyhledání portu, správnou technikou vpichu, vytažením jehly z portu, odběrem vzorku krve, proplachem portu a aplikací heparinové zátky. Péče zahrnuje i vedení přesné dokumentace o portu společně s daty převazů a výměn jehel. Výměna jehly by se měla provádět každých 48 hodin. Při ošetrování portu je nezbytné dodržovat následující zásady. [3, 28, 29]

Napíchnutí portu:

- Pacient je poučen a je mu vysvětlen postup při napichování portu.
- Je nutné zabezpečit intimitu pacienta.
- Před každou manipulací s portem je zásadní umýt si a vydezinfikovat ruce.
- Zdravotníci při práci používají ústenku a sterilní rukavice.
- Místo nad portem se vydezinfikuje a nechá zaschnout.
- Zdravotník si ve sterilních rukavicích vyhmatá port, fixuje ho mezi prsty a provede jeho punkci kolmo k membráně.
- K výkonu se zásadně používá Huberova jehla.
- Po napíchnutí portu je aspirována krev.
- Port se proplachuje cca 20 ml fyziologického roztoku a je uzavřen heparinovou zátkou. Proplach se vykonává vždy po ukončení aplikace a mezi podáváním léčiv.
- K aplikaci se výhradně používají 10 ml a 20 ml stříkačky.
- Jehla se sterilně vypodloží a fixuje náplastí. [28]

Postup při proplachu portu:

- Pacient je poučen o výkonu.
- Zdravotník si připraví průkaz o funkčnosti portu.
- Zdravotník si umyje a vydezinfikuje ruce.
- Zdravotník si připraví potřebné pomůcky na instrumentační stolek (Huberovu jehlu, krátkou hadičku, sterilní rukavice, sterilní čtverce a tampóny, 1 x 10 ml prázdnou stříkačku, 1 x 20 ml stříkačku s fyziologickým roztokem, 1 x stříkačku o objemu 10 ml s heparinovou zátkou, emitní misku).
- Zdravotník si vyhmatá port v podkoží a provede dezinfekci místa vpichu.

- Zdravotník upozorní pacienta na provedení vpichu.
- Zdravotník po napíchnutí portu odtáhne přes krátkou spojovací hadičku 5 – 10 ml heparinové zátky, kterou byl port uzavřen.
- Zdravotník propláchne port 20 ml fyziologického roztoku a pak aplikuje 10 ml heparinové zátky.
- Port se uzavře aplikací heparinové zátky do katétru až do okamžiku vytažení jehly z komůrky portu.
- Zdravotník přitlačí dvěma prsty komůrku portu k hrudi pacienta tak, aby mohl bezpečně vytáhnout jehlu z portové komůrky.
- Místo po vpichu se ošetří sterilním čtvercem a přelepí jednorázovým sterilním krytím.
- Pacient provede krátkodobou lehkou kompresi místa.
- Pacient je poučen o době odstranění krytí – nejdříve za 2 hodiny.
- Zdravotník zlikviduje odpad dle daného standardu s následnou hygienou rukou.
- Zdravotník provede záznam výkonu v portovém průkazu nositele.
- Ve spolupráci s pacientem zdravotník naplánuje další termín proplachu portu. [28, 30]

Postup při odběru krve:

- Postup jako při proplachu do bodu 7.
- Zdravotník odebere 5 ml krve, která se ale nepoužije k laboratornímu vyšetření.
- Zdravotník odebere potřebné množství krve pro laboratorní vyšetření.
- Zdravotník označí odebrané vzorky krve.
- Dále postup jako při proplachu od bodu 9. [30]

Postup při aplikaci léčiv a krevních derivátů do portu:

- Před zahájením aplikace zdravotník vždy aspiruje 3 – 5 ml původní heparinové zátky.
- Před zahájením aplikace se vždy musí provést proplach portu.
- Proplach se aplikuje mezi jednotlivými léčivy.
- Po aplikaci krevních derivátů zdravotník provede proplach 100 ml fyziologického roztoku.
- Infuze a krevní deriváty se aplikují pomocí infuzních pump nebo lineárních dávkovačů.
- Aplikace je ukončena uzavřením katétru heparinovou zátkou – postup jako při proplachu od bodu 9. [30]

Postup při nepřítomnosti návratu krve:

- Zdravotník požádá pacienta o změnu polohy.
- Zdravotník se bez použití násilí pokusí o proplach, a pokud je katétr průchodný, pokusí se opět aspirovat.
- Pokud se návrat neobnoví, zdravotník informuje lékaře, který obvykle ordinuje ověření systému pod skiaskopickou kontrolou s kontrastem.
- Pokud není možná aplikace ani aspirace, další volbou je proplach komůrky heparinovou zátkou nebo streptázou (antikoagulační léčba).
- Vše se pečlivě zaznamenává do portového průkazu. [30]

Odstranění jehly z portu:

- Zdravotník při vytahování jehly tlačí port k hrudní stěně a jehlu vytahuje ve směru kolmém k portu.

- Zdravotník vytahuje jehlu za současné aplikace heparinové zátky do portu. Po vytažení jehly se nevytvoří podtlak a do konce katétru se nenačerpá krev.
- Místo vpichu se vydezinfikuje a překryje sterilním čtvercem. [28]

Upozornění:

- Vždy se používají pouze Huberovy jehly.
- Nikdy se nepracuje se stříkačkou s menším objemem než 10 ml.
- Do katétru se nesmí dostat vzduch.
- Z katétru se neodebírají vzorky krve na hemokoagulační vyšetření.
- Infuze a krevní deriváty se aplikují pomocí infuzní pumpy a lineárních dávkovačů.
- Před každou aplikací se aspiruje heparinová zátka.
- Po každé aplikaci se musí provést proplach fyziologickým roztokem a aplikace heparinové zátky.
- Výměna Huberovy jehly je nejdéle 1x za 120 hodin. [30]

Pokud není port regulérně používán, je zapotřebí ho pravidelně proplachovat a kontrolovat jeho funkčnost. Proplachy se vykonávají podle zvyklostí pracoviště, většinou jednou za 4 – 6 týdnů. [3]

3.2.13 Portová dokumentace

Spolupráce i edukace zahrnují společně s nemocným i jeho rodinu. Pro tyto účely se pacientovi vystavuje průkaz a je nezbytné, aby byl vybaven srozumitelným manuálem pro používání portu. V portovém průkazu je zapsáno datum a umístění implantovaného portu, výsledek rentgenové kontroly, která se provádí pro potvrzení správného uložení katétru (a vyloučení výskytu komplikací) a záznam o poučení pacienta se zákrokem a následnou

infekce způsobena *Staphylococcus epidermis*, postihuje okolí portové komůrky, která se projevuje bolestí, edémem a zarudnutím v této oblasti. Z rány také vytéká hnis. Extrakce je nutná, pokud je neúspěšná antikoagulační léčba při prokázání trombózy, která dále postupuje do *vena cava superior* či báze lební. Další indikací je podezření na septickou plicní embolii. Extrakce je indikována i při špatné funkci a neprůchodnosti systému. V neposlední řadě je indikací ukončení léčby pacienta. [3, 9]

3.2.15 Další typy implantabilních portů a dlouhodobých katétrů

Existují i další typy implantabilních portů, které lze rozdělit na základě několika kritérií, jako je např. umístění portové komůrky, typ použitého materiálu nebo tvar portu. [10]

Podle tvaru rozdělujeme porty následovně. Prvním typem jsou porty jednkomůrkové, jež jsou uplatňovány především při aplikaci chemoterapie či analgetik. Mezi tento typ patří intravenózní port. Druhým typem jsou dvoukomůrkové porty, jejichž využití slouží k odběrům krve a k dlouhodobé parentální výživě. Ovšem existují i speciální porty, které mají své uplatnění u dětí. Tyto porty jsou podstatně menší než klasické porty. V současné době je nejmenším portem 4.5 French (tzv. Babyport), jenž je vhodný pro děti ve věku 2 – 3 let. Setkat se můžeme i s porty s různým průtokem, které jsou opatřeny filtrem a ventilem. Mezi ně patří nízkoprůtokové a vysokoprůtokové porty, porty s filtrem pro subarachnoidální lokalizaci a porty se zajišťovacím ventilem. Určitý druh portu (tzv. Percuseal port) se může skládat z vnitřního i vnějšího katétru se speciálním fixačním úchyt. Tento úchyt je umístěn nad portem a přiléhá přímo na kůži. Vnitřní katétr se umísťuje do speciálního kolečka v portu. Pokud probíhá výměna (jednou za 3 – 4 měsíce), společně s kolečkem se vymění i vnitřní katétr. [10]

Od roku 2010 jsou v České republice nově dostupné i vysokorychlostní CT porty/power-porty (smart porty), které jsou uzpůsobeny pro rychlou aplikaci kontrastní látky v průběhu CT vyšetření. Původní model portového systému nebyl určený k vysokorychlostnímu podání kontrastní látky a během CT vyšetření tak mohlo dojít k jejich poškození. [3]

Dlouhodobý žilní přístup lze zajistit i centrálními žilními katétry, které jsou vhodné pro vážně nemocné, kteří vyžadují aplikaci léků nebo výživy do centrální žíly. Centrální žilní katétry jsou tunelizovány a vybaveny manžetou, která je po implantaci umístěna v podkožním tunelu. Manžeta po zhruba dvou až třech týdnech proroste vazivem, čímž se zajistí fixace katétru a zároveň tak zabrání vstupu infekce do krevního řečiště. Centrální žilní katétr se nejčastěji zavádí do *vena jugularis interna* či *vena subclavia*. [3]

Periferní centrální žilní katétr (dále jen PICC) je také jedním z typů permanentního centrálního žilního vstupu. Tento typ katétru se zavádí do žil na paži (*vena basilica*, *vena cephalica*, *vena brachialis*) za ultrazvukové navigace. PICC je vhodný pro střednědobou léčbu, především pro protinádorovou terapii a protiinfekční léčbu. Dále se využívá v oblastech parenterální výživy, podávání krevních derivátů a transfuzí, častých odběrů krve a při nutnosti pravidelného přístupu do žilního systému (astma bronchiale, epilepsie, endokrinopatie, jaterní onemocnění apod.). V průměru se používá asi 3 měsíce. [3]

3.3 Úloha radiologického asistenta

Radiologický asistent má během výkonu velmi zodpovědnou a důležitou roli. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby měl speciální přípravu a požadované odborné znalosti. Radiologický asistent musí velice dobře znát předpokládaný průběh výkonu, posloupnost úkonů lékaře, orientovat se v rentgenové

anatomii, musí znát používaný materiál a včas plnit požadavky radiologa, který výkon provádí. Radiologický asistent musí také dobře znát možné komplikace a rizika, na které musí včas a správně reagovat. Radiologický asistent je samozřejmě povinen ovládat příslušná skiagrafická a skiaskopická zařízení a zároveň zvládat techniku postprocessingové úpravy skiagrafického a skiaskopického obrazu. [21]

3.3.1 Úloha radiologického asistenta před výkonem

Ještě před příjezdem pacienta na sál musí radiologický asistent provést několik kontrol zobrazovacího zařízení. Radiologický asistent provádí kontrolu technického stavu a provozní stálosti rentgenového zařízení, kontrolu neporušitelnosti rentgenového zařízení, kontrolu funkce výstražných signálů a všech ovládacích prvků včetně kontroly mechanických adjustačních zařízení. Také si musí řádně připravit rentgenový přístroj k provozu a automatickou vysokotlakovou stříkačku s plněním kontrastní látkou. Následně převede elektronickou žádanku do worklistu (seznamu) modality, ze kterého pak vybere vyšetřovaného pacienta a nastaví vyšetřovací protokol dle vyšetřované oblasti. [5]

Před samotným výkonem je důležité, aby radiologický asistent seznámil pacienta s průběhem výkonu. Radiologický asistent musí pacientovi vysvětlit, jaký druh výkonu se bude provádět, co výkon obnáší, jak má pacient spolupracovat a jaký bude předpokládaný léčebný postup po výkonu. Je důležité, aby v sobě radiologický asistent měl jistou dávku empatie a porozumění pro pacienty. Arogantní a odměřené chování by totiž mohlo mít negativní vliv na pacienta a zdárný průběh výkonu (vysoký krevní tlak, vysoká tepová frekvence, třes pacienta s následnými pohybovými artefakty). [21]

Radiologický asistent společně se zdravotní sestrou před výkonem připravuje sterilní stolek s požadovaným materiálem. Pomáhá také lékaři s dezinfekcí operačního pole roztokem nebo sprejem obsahující chlorhexidin. Zapotřebí je také příprava sterilního krytí sonografické sondy a zesilovače rentgenového přístroje. Radiologický asistent připravuje také infuzní sety. Do vybraného skiagrafického či skiaskopického zařízení zadává relevantní údaje o pacientovi a nastavuje příslušné parametry přístroje. [9, 19, 21]

3.3.2 Úloha radiologického asistenta při výkonu

Hlavní úlohou radiologického asistenta během výkonu je ovládání C-ramena a plnění pokynů provádějícího lékaře. Lékař po radiologickém asistentovi požaduje zvětšení nebo zmenšení rentgenového obrazu, změny projekcí, či prolínání obrazu. Pokud je zapotřebí aplikovat kontrastní látku, radiologický asistent po zavedení instrumentária do vyšetřované oblasti provádí jednotlivé nástřiky kontrastní látkou pomocí automatické tlakové stříkačky a sleduje sekvence v monitoru (v případě intravenózního portu se automatická tlaková stříkačka nepoužívá, nástřik se provádí tzv. z ruky). [5, 21]

3.3.3 Úloha radiologického asistenta po výkonu

Po ukončení výkonu radiologický asistent (lékař radiolog) provede rentgenový snímek z důvodu vyloučení pneumothoraxu a ověření polohy katétru. Provede kontrolu krvácení a krevního tlaku a získané informace zaznamená do dokumentace. Radiologický asistent také poučí pacienta o četnosti proplachů, nežádoucích příznacích a edukuje pacienta o péči o ránu. [30]

Po odvozu pacienta ze sálu radiologický asistent dezinfikuje rentgenový přístroj a uklidí celé pracovní místo. Také pomáhá sestře s dekontaminací

použitých zdravotnických materiálů a instrumentářií a důkladným úklidem a dezinfekcí povrchů a podlah katetrizačního sálu. [5]

Radiologický asistent postprocessingově upravuje zhotovené skiagrafické snímky. Všechna upravená data následně posílá do archivu obrazové dokumentace (PACS), eventuálně je zálohuje na DVD či CD. Radiologický asistent vykonává i administrativní práci. Vykazuje kódy výkonů pro zdravotní pojišťovnu, vede statistiky výkonů na pracovišti, tiskne provozní deník a podle potřeby oddělení vykonává i další potřebné činnosti. [5, 21]

3.4 Radiační ochrana

Radiologický asistent má nezastupitelnou úlohu spojenou s principy a dodržováním pravidel radiační ochrany a supervizí zaměřenou na dodržování radiační hygieny. [5]

Hlavním cílem radiační ochrany je zamezit vzniku deterministických účinků záření a zmírnit stochastické účinky záření na přijatelné minimum. Při intervenčních výkonech výše radiační zátěže závisí na několika faktorech. Některé z nich lze ovlivnit, a tak je tedy možné radiační zátěž snižovat. Mezi tyto faktory patří např. příprava a poučení nemocného, vyšetřovací postupy a jejich dodržování nebo zdravotní stav nemocného. [5]

Radiační ochranu před zevním ozářením definují tři základní principy – ochrana časem (čím kratší doba expozice, tím lépe), vzdáleností (čím větší vzdálenost od zdroje záření, tím lépe) a stínění ochrannými prostředky. [31]

3.4.1 Radiační ochrana personálu

Při radiační ochraně personálu je důležité si uvědomit, že zdrojem jejich ozáření, je rozptýlené (sekundární) záření, které vzniká během vzájemného

působení rtg fotonů primárního svazku, jak s různými předměty, tak i se samotným pacientem a šíří se všemi směry. [31]

Na katetrizačním či skiaskopickém sále je důležité, aby doba, po kterou je použita skiaskopie, byla co nejkratší. Stejně tak by měl být použit co nejnižší počet akvizičních scén, jejichž délka by měla být co nejkratší. V dnešní době se používá pulzní skiaskopický režim s délkou pulzů 10 – 30 ms a počtem pulzů 7,5 – 15 pulzů za sekundu. [31]

Dávka záření klesá s druhou mocninou vzdálenosti, a proto je důležité, aby se personál pohyboval co nejdále od pacienta během expozice. V některých případech ale lékař nemůže poodstoupit od pacienta, a tak se při provádění akvizic používají angiografické injektory, které lékaři umožňují poodejít od pacienta. [31]

Ochranné pomůcky by se měly na sále používat pokaždé. Platí to hlavně pro ochrannou zástěru a límec na ochranu štítné žlázy. Ochranné zástěry mohou být buď jednodílné, nebo dvoudílné. Pracovníci se ale během expozice otáčejí zády ke zdroji záření, pro jsou vhodnější zástěry dvoudílné, které kryjí přední i zadní část. Ke snížení dávek také slouží závěsné stínění (stropní, stolní), které během výkonů ochraňuje horní a dolní polovinu těla lékařů. Každý pracovník by měl mít na referenčním místě osobní dozimetr. [31]

3.4.2 Radiační ochrana pacientů

Existuje několik faktorů, které ovlivňují dávku pacientovi. Jedním z nich je volba zobrazovacího módu. Nejvýhodnější je zvolit nízkodávkový mód, avšak v některých případech to není možné, proto lékař musí zvolit mód s vyšší dávkou. Dalším faktorem je efekt vyšší přídavné filtrace, který napomáhá ke snížení dávky pacientovi. Důležitým faktorem je také vliv tloušťky

prozařovaného objemu, který ovlivňuje dávkový příkon na vstupu pacienta. To znamená, že čím silnější je tloušťka tkáně, tím větším objemem tkáně projde rtg svazek, který se také více zeslabí. Proto u většího, či mohutnějšího pacienta musí být vyšší dávka na vstupu do pacienta. Dávku pacientovi ovlivňuje i velikost detektoru. Dávka se při zvětšení (zoom) zvýší v poměru ploch. Dalším doporučením je dodržovat co největší vzdálenost mezi pacientem a ohniskem z důvodu poklesu geometrické neostrosti způsobené nenulovou velikostí ohniska. Jelikož z pacienta vychází pouze 0,1 – 1 % záření, jež vstupuje do pacienta, je nutné detekovat co nejvíce tohoto záření, proto je receptor obrazu přisunut co nejbližší k pacientovi. [31]

4 METODIKA

V praktické části bakalářské práce zpracováváme a analyzujeme skupinu deseti pacientů, u kterých byla provedena implantace intravenózního portu. Jako metodu výzkumu jsme zvolili kvalitativní výzkum a formu výzkumu případovou studii.

Kvalitativní výzkum popisuje a zahrnuje interpretaci daných problémů a snaží se porozumět a vysvětlit jevy, které zkoumá. Na začátku výzkumu se k tématu zvolí výzkumné otázky, které se v průběhu výzkumu mohou modifikovat. V průběhu výzkumu mohou vznikat i nové hypotézy a rozhodnutí. Sběr a analýza dat probíhají současně v delším časovém úseku. Po sběru dat a provedení jejich analýzy se výzkumník podle výsledku rozhodne, která data potřebuje a využije. Následně znovu probíhá sběr a analýza dat. Současně s těmito kroky výzkumník své předpoklady a závěry přezkoumává. Závěr kvalitativního výzkumu obsahuje důkladný popis zkoumání a citace poznámek, které výzkumník získal při práci. [32]

Případové studie detailně charakterizují jeden či více případů. V případové studii shromažďujeme značné množství dat buď od jednoho, nebo několika jedinců. V případové studii zachycujeme složitost případu a popis vztahů. Na konci studie se řešený případ může srovnávat s jinými případy. Podle sledovaného případu se studie dělí na osobní případové studie, u kterých se podrobně zkoumá určitý aspekt u jedné osoby, studie komunity, které zkoumají jednu nebo více komunit (ve městě), studie sociální skupin zkoumající konkrétní komunikující skupinu (rodina), studie organizací a institucí, které zkoumají například školy či firmy a zkoumání událostí, rolí a vztahů zkoumající určitou událost. Tato práce se řadí mezi osobní případové studie, jelikož podrobně zkoumáme určité aspekty u jednotlivých případů. Pozorně se věnujeme faktorům a příčinám, které předcházely určité události. Zkoumáme

událost a hodnotíme její následky. Hledáme propojení mezi nasbíranými daty, které pak vzájemně analyzujeme a můžeme je interpretovat a komparovat mezi sebou. [32]

4.1 Postup při zpracování dat

Všechna potřebná data jsme získali v informačním nemocničním systému (AMIS) Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha. Celkově se v nemocnici provedlo několik tisíc výkonů implantace intravenózního portu. Takové množství dat bychom ale nezvládli zpracovat, proto jsme výběr zúžili na období dvou let, od 1. 3. 2018 do 1. 3. 2020, ve kterém se uskutečnilo celkem 594 implantací intravenózního portu. Všech 594 zpráv o implantacích intravenózního portu jsme řádně pročetli, přičemž jsme se primárně zaměřovali na kritéria, která jsme si předem zvolili. Hlavním kritériem byla komplikace či nějaká neobvyklá událost, která se přihodila během implantace. Dalším kritériem byla punkce jiné, nežli nejčastěji volené žíly *vena subclavia dextra*, například *vena femoralis*, *vena subclavia sinistra* či *vena jugularis interna/externa*. Přestože se výkon, při kterém došlo k punkci *vena femoralis*, v minulosti v nemocnici prováděl, tak se bohužel nepodařilo data o tomto výkonu (ve sledovaném období) dohledat. Po analýze všech studií, které splňovaly určená kritéria, jsme došli k finálnímu počtu deseti pacientů. V jednotlivých případových studiích jsme popsali punkci zvolené žíly, použitý typ katétru, čas trvání výkonu, aplikaci Heparinu, pacientovo dýchání, ošetření místa vpichu, skiaskopický čas a obdrženou dávku.

4.2 Kazuistiky

Kazuistika č. 1

Klíčová slova: zánětlivá komplikace, extrakce portu, opakovaná implantace intravenózního portu, punkce *vena subclavia sinistra* a *dextra*

Pohlaví: muž

Věk: 30 let

Diagnóza: C20 – Zhoubný novotvar konečníku

Čas trvání výkonů: 55 minut (první výkon), 50 minut (druhý výkon)

Čistý čas skiaskopie: 26 sekund (první výkon), 42 sekund (druhý výkon)

Obdržená dávka: $7,2 \cdot 10^{-1}$ mGy (první výkon), $7,8 \cdot 10^{-1}$ mGy (druhý výkon)

Pacientovi byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia sinistra*. Následně byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F (viz Příloha č. 21) do *vena cava superior*. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací

a trval 55 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Po dvou měsících se pacient vrátil na oddělení z důvodu zánětlivých komplikací neznámého původu v okolí intravenózního portu. Port zleva byl odstraněn a supraklavikulárním přístupem byla provedena punkce *vena subclavia dextra*. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 50 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 2

Klíčová slova: punkce *vena subclavia dextra*, ronění krve v poli, očekávaný hematoma v místě kapsy

Pohlaví: muž

Věk: 54 let

Diagnóza: C250 – ZN hlava slinivky břišní

Čas trvání výkonu: 40 minut

Čistý čas skiaskopie: 75 sekund

Obdržená dávka: 2,4 mGy

Pacientovi byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia dextra*. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Polysite titan 8F (viz Příloha č. 22). V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Během výkonu se objevilo časté obtížně stavitelné ronění krve v poli, proto se po výkonu očekává hematoma v místě kapsy. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez dalších komplikací a trval 40 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 3

Klíčová slova: neúspěšná punkce *vena subclavia dextra*, atypický průběh žíly

Pohlaví: muž

Věk: 63 let

Diagnóza: C20 – Zhoubný novotvar konečníku

Čas trvání výkonu: 50 minut

Čistý čas skiaskopie: 347 sekund

Obdržená dávka: 6,6 mGy

U pacienta došlo opakovaně k neúspěšnému pokusu o punkci *vena subclavia dextra*. Proto bylo přes kanylu v kubitě aplikováno celkem 25 ml kontrastní látky Visipaque 320 a byl tak zobrazen atypický průběh žíly. Následně se supraklavikulárním přístupem provedl další pokus o punkci *vena subclavia dextra*, který byl tentokrát úspěšný. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 50 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 4

Klíčová slova: extrakce portu, nefunkčnost portu, opakovaná implantace intravenózního portu, punkce *vena subclavia sinistra* a *dextra*

Pohlaví: muž

Věk: 68 let

Diagnóza: C787 – Sekundární ZN jater

Čas trvání výkonů: 30 minut (první výkon), 60 minut (druhý výkon)

Čistý čas skiaskopie: 56 sekund (první výkon), 504 sekund (druhý výkon)

Obdržená dávka: nebylo uvedeno (první výkon), 29,3 mGy (druhý výkon)

Pacientovi byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia dextra*. Následně byl zaveden katétra Smart Port CT 7,5F do *vena cava superior*. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétre. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 30 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Po dvou měsících se pacient vrátil na oddělení z důvodu nefunkčnosti portu, a proto byl port extrahován. Byla provedena incize kůže a podkoží a port s žilním katétre byl vyjmut. Port už nebylo možné zavést zprava, jelikož podklíčková žíla byla uzavřena. Supraklavikulárním přístupem byla tedy

provedena punkce *vena subclavia sinistra*. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 60 minut. Pacient opustil oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacient byl poučen, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 5

Klíčová slova: implantace portu, vícečetný neúspěšný pokus o oboustrannou punkci

Pohlaví: muž

Věk: 68 let

Diagnóza: C258 – ZN – léze přesahující slinivku břišní

Čas trvání výkonu: nebylo uvedeno

Čistý čas skiaskopie: nebyla provedena

Obdržená dávka: nebyla obdržena

Pacientovi byl supraklavikulárním přístupem proveden vícečetný neúspěšný pokus o oboustrannou punkci. Nedařilo se však nasondovat ani *vena subclavia dextra* ani *vena subclavia sinistra*. Proto byla pacientovi vysvětlena možnost provedení implantace portu společně s flebografií (nástřikem žíly kontrastní látkou) k ozřejnění anatomických struktur. Pacient byl přeobjednán, na další výkon, k opětovnému zavedení portu, se však nedostavil.

Kazuistika č. 6

Klíčová slova: plánovaná oboustranná ablace prsů, radioterapie vpravo, implantace portu vlevo přes *vena jugularis interna*

Pohlaví: žena

Věk: 77 let

Diagnóza: C504 – ZN – horní zevní kvadrant prsu

Čas trvání výkonu: 40 minut

Čistý čas skiaskopie: 85 sekund

Obdržená dávka: 5,6 mGy

Pacientce byl diagnostikován karcinom prsu na pravé i levé straně. Pacientka má naplánovaný zákrok – oboustrannou ablaci prsů s plánovanou radioterapií vpravo a zavedení portu zleva. Pod ultrazvukovou kontrolou proběhla punkce soutoku *vena jugularis interna sinistra* a *vena subclavia sinistra*, ale žíla kolabovala a jehla neustále vypadávala. Nepomohla ani elevace dolních končetin a manévry na zvýšení nitrohruďního tlaku. Nedařilo se ani punktovat samotnou *vena subclavia sinistra* ze supraklavikulárního přístupu

a infraklavikulární přístup byl nevhodný. Proto se zvolila punkce *vena jugularis interna sinistra*, jejíž poloha byla ověřena aplikací 10 ml jodové kontrastní látky Visipaque 320. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez dalších komplikací a trval 40 minut. Pacientka opustila oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacientka byla poučena, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 7

Klíčová slova: implantace portu, punkce soutoku *vena subclavia dextra* a *vena jugularis interna dextra*

Pohlaví: žena

Věk: 54 let

Diagnóza: C504 – ZN – horní zevní kvadrant prsu

Čas trvání výkonu: 25 minut

Čistý čas skiaskopie: 34 sekund

Obdržená dávka: $6,5 \cdot 10^{-1}$ mGy

Pacientce byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce soutoku *vena subclavia dextra* a *vena jugularis interna dextra*. Následně byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F do *vena cava superior*. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétre. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 25 minut. Pacientka opustila oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacientka byla poučena, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 8

Klíčová slova: pokus o implantaci portu punkcí *vena subclavia sinistra*, tlak a bolest na hrudi, ukončení výkonu

Pohlaví: žena

Věk: 43 let

Diagnóza: C504 – ZN – horní zevní kvadrant prsu

Čas trvání výkonu: neuvedeno

Čistý čas skiaskopie: 82 sekund

Obdržená dávka: $7,1 \cdot 10^{-1}$ mGy

Pacientce byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia sinistra*. Punkce proběhla bez komplikací a po ověření byl vodič správně uložený. Pacientka však začala pociťovat velmi intenzivní nepříjemný tlak na hrudi a výraznou bolest. Proto se rozhodlo o odstranění vodiče. Po odstranění vodiče bolest výrazně ustoupila. Pacientka souhlasila s ukončením výkonu a s lékařem se domluvila na jiném řešení – zvažoval se PICC katétr.

Kazuistika č. 9

Klíčová slova: extrakce portu, implantace portu, punkce *vena subclavia dextra*

Pohlaví: žena

Věk: 77 let

Diagnóza: C504 – ZN – horní zevní kvadrant prsu

Čas trvání výkonu: 25 minut (první výkon), 80 minut (druhý výkon)

Čistý čas skiaskopie: 108 sekund (první výkon), 278 sekund (druhý výkon)

Obdržená dávka: 2,1 mGy (první výkon), 8,1 mGy (druhý výkon)

Pacientce byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia dextra*. Následně byl zaveden katétr Polysite titan 8F do *vena cava superior*. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétrem. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl

a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 25 minut. Pacientka opustila oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacientka byla poučena, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Pacientka se na oddělení vrátila za 4 roky z důvodu explantace stávajícího portu a následné opětované implantace intravenózního portu. Důvod explantace nebyl uveden. Po desinfekci a zarouškování pole byla nejprve provedena lokální anestezie Mesocain 40 ml a následně incize kůže nad komůrkou původního portu, hadička byla zajištěna, oddělena od portu a ověřena její průchodnost. Hadičkou byl zaveden vodič Bentson. Následovala další lokální anestezie supraklavikulárně. Byl proveden krátký nářez kůže a hadička s vodičem byly zachyceny. Hadička byla vytažena a vodič převeden z podkoží supraklavikulárně. Následně byla vyjmuta původní komůrka portu. Mediálně od provedeného nářezu byla vypreparována další kapsička pro novou komůrku. Následovala tunelizace a zavedení nové hadičky. Po vodiči byl zaveden peel – off 8F sheath. Vodič byl vytažen a nová hadička byla zavedena a uložena do správné polohy, spojena s komůrkou. Komůrka byla uložena do podkoží, přichycena jedním Vicryl stehem. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Polysite titan 8F. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Sutura podkoží třemi Vicryl stehy, sutura otvoru supraklavikulárně jedním stehem a sutura kůže nad komůrkou čtyřmi Nylon stehy. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek

k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl vyloučen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 80 minut. Pacientka opustila oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacientka byla poučena, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

Kazuistika č. 10

Klíčová slova: implantace portu, punkce *vena subclavia sinistra*

Pohlaví: žena

Věk: 55 let

Diagnóza: C505 – ZN – dolní zevní kvadrant prsu

Čas trvání výkonu: 20 minut

Čistý čas skiaskopie: 63 sekund

Obdržená dávka: $6,7 \cdot 10^{-1}$ mGy

Pacientce byla supraklavikulárním přístupem provedena punkce *vena subclavia sinistra*. Následně byl zaveden katétr Polysite titan 8F do *vena cava superior*. V lokální anestezii Mesocain 40 ml, po incizi kůže a tupé preparaci kapsy v podkoží nad fascií byl port spojen s katétre. Funkce a průchodnost portu byla ověřena aspirací krve a podáním fyziologického roztoku. Do portu bylo aplikováno 5000j. Heparinu. Následovala sutura incize stehy Vicryl a Prolene. Rána byla sterilně ošetřena peroxidem vodíku, Inadine, Curapor a sterilně kryta. Po zákroku byla provedena kontrola dýchání, které bylo slyšitelné oboustranně do periferie a byl pořízen kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a kontrole polohy katétru. Pneumothorax byl

vyločen a poloha katétru vyhovovala. Výkon proběhl bez komplikací a trval 20 minut. Pacientka opustila oddělení ve stabilizovaném stavu. Pacientka byla poučena, kontrola sutury proběhla za 3 dny a stehy byly extrahovány za 10 dní.

5 ANALÝZA A VÝSLEDKY

Třicetiletý pacient (č. 1) se zhoubným novotvarem konečnicku byl indikován k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Při prvním výkonu byla pacientovi supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia sinistra* a do *vena cava superior* mu byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez komplikací. Po dvou měsících se u pacienta projevíly zánětlivé komplikace v oblasti portu, proto byla indikována extrakce portu. Port zleva byl odstraněn a supraklavikulárním přístupem byla punktována *vena subclavia dextra*. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez komplikací. Po výkonu se u pacienta už žádné komplikace neobjevily.

Padesátitřiletý pacient (č. 2) se zhoubným novotvarem hlavy slinivky břišní byl indikován k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientovi byla supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia dextra* a do *vena cava superior* mu byl zaveden katétr Polysite titan 8F. Během výkonu ale nastaly komplikace. V poli se objevilo časté obtížně stavitelné ronění krve. Ronění krve se podařilo zastavit, ale po výkonu se očekával hematoma v místě kapsy. Výkon jinak proběhl bez dalších komplikací.

Šedesátitřiletý pacient (č. 3) se zhoubným novotvarem konečnicku byl indikován k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientovi bylo provedeno několik neúspěšných pokusů o punkci *vena subclavia dextra*, proto byla přes kanylu v kubitě aplikována kontrastní látka. Na snímku se zobrazil atypický průběh žíly. Následoval další pokus o punkci *vena subclavia dextra*, který byl tentokrát úspěšný. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez dalších komplikací.

Šedesátiosmiletý pacient (č. 4) se sekundárním zhoubným novotvarem jater byl indikován k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Při prvním výkonu byla pacientovi supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia dextra* a do *vena cava superior* mu byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez komplikací. Po dvou měsících přestal port pacientovi fungovat, a proto byla indikována extrakce portu. Port společně s katétreem byl vyjmut. Port už nebylo možné zavést zprava, neboť podklíčková žíla byla uzavřena, a proto byla supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia sinistra* a do *vena cava superior* mu byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez komplikací.

Šedesátiosmiletý pacient (č. 5) se zhoubným novotvarem přesahující slinivku břišní byl indikován k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientovi byl supraklavikulárním přístupem proveden vícečetný neúspěšný pokus o oboustrannou punkci *vena subclavia*, kterou se nedařilo nasondovat. Proto byl výkon ukončen a pacientovi byla vysvětlena možnost provedení implantace společně s flebografií k ozřejmění anatomických struktur. Pacient byl přeobjednán na další výkon za 3 měsíce, na ten se však nedostavil.

Sedmdesátisedmiletá pacientka (č. 6) se zhoubným novotvarem v horním zevním kvadrantu prsu byla indikována k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientka měla naplánovaný zákrok – oboustrannou ablaci s plánovanou radioterapií vpravo a zavedením portu zleva. Pod ultrazvukovou kontrolou byl punktován soutok *vena jugularis interna sinistra* a *vena subclavia sinistra*. Punkce se ale nedařila, neboť žíla kolabovala a jehla neustále vypadávala. Nepodařila se ani samotná punkce *vena subclavia sinistra* ze supraklavikulárního přístupu. Proto byla pacientce aplikována kontrastní látka pro ověření polohy *vena jugularis interna sinistra*. Poloha žíly vyhovovala,

a tak byla punktována. Do *vena cava superior* byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez dalších komplikací.

Padesátičtyřletá pacientka (č. 7) se zhoubným novotvarem v horním zevním kvadrantu prsu byla indikována k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientce byl supraklavikulárním přístupem punktován soutok *vena subclavia dextra* a *vena jugularis interna dextra*. Do *vena cava superior* jí byl zaveden katétr Smart Port CT 7,5F. Výkon proběhl bez komplikací.

Čtyřicetitřiletá pacientka (č. 8) se zhoubným novotvarem v horním zevním kvadrantu prsu byla indikována k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientce byla supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia sinistra*. Punkce proběhla bez komplikací a do *vena cava superior* byl zaveden vodič, jehož uložení po ověření vyhovovalo. Pacientka ale začala pociťovat velmi intenzivní nepříjemný tlak na hrudi a výraznou bolest. Proto se rozhodlo o odstranění vodiče, po kterém začala bolest a tlak na hrudi ustupovat. Pacientka souhlasila s ukončením výkonu a s lékařem se domluvila na jiném řešení. Jednou z uvažovaných možností bylo zavedení PICC katétru.

Sedmdesátisedmiletá pacientka (č. 9) se zhoubným novotvarem v horním zevním kvadrantu prsu byla indikována k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Při prvním výkonu byla pacientce supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia dextra* a do *vena cava superior* jí byl zaveden katétr Polysite titan 8F. Výkon proběhl bez komplikací. Pacientka byla po čtyřech letech z neznámého důvodu indikována k explantaci portu a následné implantaci nového portu. Původní komůrka portu a hadička byly vyjmuty a nahrazeny novými. Výkon proběhl bez komplikací.

Padesátipětiletá pacienta (č. 10) se zhoubným novotvarem v dolním zevním kvadrantu prsu byla indikována k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léků. Pacientce byla supraklavikulárním přístupem punktována *vena subclavia sinistra* a do *vena cava superior* jí byl zaveden katétr Polysite titan 8F. Výkon proběhl bez komplikací.

Všichni pacienti uvedení v těchto případových studiích byli s onkologickou diagnózou a byli proto indikováni k implantaci intravenózního portu pro intravenózní aplikaci léčivých preparátů.

Průměrný věk pacientů byl 59 let. Z toho nejmladšímu pacientovi bylo 30 let a nejstaršímu 77 let.

Průměrný čas výkonu implantace intravenózního portu byl 43 minut. Čas výkonu se odvíjel podle výskytu komplikací. Pokud výkon probíhal bez komplikací, čas výkonu byl 20 – 40 minut. Pokud však během výkonu nastaly nějaké komplikace, čas výkonu se prodlužoval a pohyboval se v rozmezí 50 – 80 minut. Průměrný čistý čas skiaskopie byl 142 sekund a obdržená dávka 5 mGy. Obdržená dávka se však u pacientů lišila mimo jiné i podle jejich váhy, výšky, pohlaví, hydratace apod.

Nejčastěji byla punktována *vena subclavia dextra* (4 x) a do *vena cava superior* byl nejčastěji zaváděný katétr Smart Port CT 7,5F (5 x), který je uzpůsoben také pro rychlou aplikaci kontrastní látky v průběhu CT vyšetření. U jedné pacientky se z důvodu oboustranné ablace prsů zvolila punkce *vena jugularis interna sinistra*.

U tří pacientů byla indikována extrakce portu s následnou implantací nového portu. U prvního byly indikací k extrakci portu zánětlivé komplikace, u druhého nefunkčnost portu a u třetího nebyl důvod známý. Ve dvou

případech byl výkon ukončen během implantace z důvodu nemožnosti punktovat žílu a bolesti na hrudi pacientky. U třech případů nastaly komplikace během výkonu, ale implantace nakonec proběhla úspěšně. Ve dvou případech proběhl výkon zcela bez komplikací.

Pacientům, kterým byl port implantován, byl po výkonu pořízen kontrolní rentgenový snímek k ověření kontroly katétru a vyloučení pneumothoraxu, který byl ve všech těchto případech vyloučen.

6 DISKUZE

V teoretické části práce jsem nejprve popsala anatomii žilního systému horní a dolní končetiny, kdy jsem se dále zaměřila jen na tři nejčastěji punktované žíly v rámci implantace intravenózního portu – *vena subclavia*, *vena jugularis* a *vena femoralis*. Dále jsem podrobně vysvětlila charakteristiku intravenózního portu, společně s indikacemi a kontraindikacemi implantace, zásadami implantace, technikou implantace, ke které se vztahují i komplikace během implantace, ale také po implantaci a ošetrovatelskou péči o intravenózní port (napíchnutí portu, proplach portu, odběr krve atd.). Na závěr jsem objasnila úlohu radiologického asistenta před, během i po výkonu a popsala radiační ochranu personálu i pacientů.

Praktická část práce je zpracována metodou kvalitativního výzkumu. Formou výzkumu jsou případové studie (kazuistiky). Všechny provedené implantace intravenózního portu jsem vyhledala v informačním systému (AMIS) Radiodiagnostického oddělení Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha. Výběr jsem zúžila na období od 1. 3. 2018 do 1. 3. 2020, ve kterém se uskutečnilo celkem 594 implantací intravenózního portu. Z těchto 594 případů jsem vybrala deset pacientů dle mnou stanovených kritérií. Hledala jsem především zajímavé případy, u kterých během implantace intravenózního portu nastala komplikace či jiná zvláštní událost, nebo došlo k punkci jiné, než nejčastěji punktované žíly *vena subclavia dextra*. Pokud bych měla informace o dalším průběhu léčby pacientů, mohla jsem zjistit, jak dlouho měli pacienti intravenózní port zavedený, nebo zda se objevily další komplikace, či došlo k extrakci systému apod., nicméně tyto další informace jsem k dispozici neměla (většina pacientů přicházela z jiných ambulancí či oddělení mimo ÚVN – VFN Praha pouze k implantaci portu).

Implantace intravenózního portu se provádí i v jiných nemocničních zařízeních, proto jsem si vědoma, že pokud bych data zpracovávala ve spolupráci s jiným nemocničním zařízením, počet provedených výkonů by se lišil. Pokud bych ponechala stejná kritéria výběru (komplikace, zvláštní událost atd.), výsledky by pravděpodobně byly v některých detailech odlišné. Komplikací, které mohou nastat během implantace intravenózního portu, rozeznáváme mnoho, proto bych se mohla setkat i s jinými komplikacemi, než jsou komplikace zánětlivé nebo nefunkčnost port systému. Nejčastější indikací k implantaci intravenózního portu je předpoklad potřeby dlouhodobého přístupu pro aplikaci intravenózní terapie, tudíž by se i v jiném nemocničním zařízení tato indikace nejspíše objevovala jako první možnost. V převážné většině případů se při implantaci intravenózního portu punktuje *vena subclavia dextra*, což potvrzuje i výzkum v Ústřední vojenské nemocnici – Vojenské fakultní nemocnici. V rámci výzkumu jsem zjistila, že dle diagnózy či neočekávaných událostí během implantace se volí i jiné alternativní přístupy. Mohli jsme se setkat s punkcí *vena subclavia sinistra* nebo *vena jugularis interna* či *externa*. Avšak jsme se neseťkali s punkcí *vena femoralis*, proto je možné, že v jiném nemocničním zařízení se výkon s punkcí této žíly provádí či prováděl. Čas výkonu závisí na mnoha faktorech, které je ovlivňují, proto nelze přesně spočítat průměrný čas výkonu nebo se k tomuto času blíže vyjadřovat. Záleží na operačním postupu a zkušenostech lékaře, vzniklých komplikacích či pacientovi samotném. Pokud bychom však přesto chtěli zobecňovat, můžeme říci, že výkony, které jsou provedeny bez komplikací, trvají relativně kratší dobu, okolo 20 minut.

Převážná část implantací intravenózního portu probíhá bez komplikací. Pokud se však komplikace nečekaně objeví, ve většině případů je lze rychle vyřešit, například punkcí jiné, než původně zvolené žíly. Mohli jsme se ale setkat i s výjimečnými případy, kdy došlo k ukončení výkonu po domluvě

pacienta s intervenčním radiologem. K ukončení výkonu může například dojít, pokud se nedaří nasondovat zvolená žíla (kazuistika č. 5), nebo pacient pociťuje během výkonu bolesti (kazuistika č. 8).

Praktickou část bakalářské práce jsem vzhledem k počtu zvolených pacientů zpracovala metodou kvalitativního výzkumu. Pokud bych zvolila metodu kvantitativního výzkumu, bylo by možné zkoumat vyšší počet pacientů za použití statistických metod. Mohla bych získat delší časový úsek četnosti provedených výkonů či větší přehled o možných komplikacích či punkcích alternativních přístupů. Avšak tento výzkum by se neslučoval s účelem této práce, která má především objasnit implantaci intravenózního portu a poukázat na rozdílné události vzniklé během implantace u konkrétních pacientů.

Jako formu kvalitativního výzkumu jsem zvolila případové studie (kazuistiky), ve kterých jsem detailně popsala celý průběh implantace intravenózního portu. Ke každé případové studii jsem ještě dodala další informace týkající se jednotlivých pacientů (anamnézu, věk) a výkonů (času výkonu, čistého skiaskopického času, obdržené dávky). Všechny informace o konkrétních výkonech jsem vyhledala v nemocničním informačním systému AMIS Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha.

Pro ucelenější pohled na pacientovu anamnézu by bylo vhodné získat informace o jeho předchozích vyšetřeních a následné léčbě po implantaci intravenózního portu. Tyto informace však nebyly v nemocničním systému AMIS Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha k dispozici, jelikož všichni vybraní pacienti byli odesíláni z jiného nemocničního zařízení, ve kterém pravděpodobně probíhala i jejich následná léčba.

V obou částech bakalářské práce jsem se snažila detailně věnovat problematice intravenózního portu z více úhlů pohledu. Práce je zpracována odborným stylem, avšak ne ve smyslu medicínského stylu. Práce by měla být přínosná především pro pracovníky z řad středních zdravotnických nelékařských oborů – radiologické asistenty, fyzioterapeuty, zdravotní sestry atd., ale zároveň srozumitelná pro neškolenou veřejnost.

7 ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsme se zabývali jednou z možností centrálního žilního vstupu – implantací intravenózního portu a úlohou radiologického asistenta, který má během tohoto výkonu nezastupitelnou roli.

Teoretická část si klade za cíl ujasnit a porozumět metodě implantace intravenózního portu. Tuto metodu se nám podařilo v několika krocích detailně popsat a vysvětlit. Pro lepší pochopení jsme metodu implantace doplnili také o obecné zásady, přípravu pacienta, instrumentárium potřebné k implantaci, zobrazovací metody a nejčastěji volené vstupy do žilního systému. Dále jsme přiblížili úlohu radiologického asistenta v průběhu celého výkonu a její specifika.

V praktické části práce jsme interpretovali deset vybraných případových studií, které se liší průběhem výkonu implantace intravenózního portu. Každý pacient je jedinečný, proto každý výkon probíhá poněkud odlišným způsobem a vyskytují se během něho rozdílné okolnosti. Některé výkony proběhly s malými komplikacemi, které se ale podařilo vyřešit. Jiné se ze závažných důvodů nedokončily a několik výkonů proběhlo zcela bez komplikací. Přestože se výkony v mnoha aspektech odlišovaly, podařilo se nám najít i mnohé společné rysy, například ten, že byl po každém výkonu proveden kontrolní rentgenový snímek k vyloučení pneumothoraxu a jiné.

Domníváme se, že tato práce splnila svůj, na začátku stanovený cíl. V práci jsme objasnili danou problematiku, která představuje pro pacienty, kteří potřebují dlouhodobou intravenózní aplikaci léčiv, velice vhodnou a komfortní metodou. Aktuálnost tématu, vzhledem ke zvyšujícímu se počtu onkologických pacientů je zcela zřejmá, proto si přejeme, aby tato práce byla k užitku

především onkologickým pacientům indikovaným k tomuto výkonu, a také všem ostatním, kteří se chtějí o tomto výkonu dozvědět více informací.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

apod. – a podobně

APTT – aktivovaný částečný tromboplastinový čas

atd. – a tak dále

BMI – index tělesné hmotnosti

cm – centimetr

CT – výpočetní tomografie

EKG – elektrokardiografie

INR – mezinárodní normalizovaný poměr

IU/ml – Mezinárodní jednotka na milimetr

mGy – miligray

MHz – megahertz

ml – mililitr

ml/s – mililitr za sekundu

mm – milimetr

např. – například

PACS – archiv obrazové dokumentace

PICC – periferní centrální žilní katétr

RTG – rentgen/rentgenové

SIR – Recommendations of the Society of Interventional Radiology

tzv. – takzvaný/é

ÚVN – VFN Praha – Ústřední vojenská nemocnice – Vojenská fakultní nemocnice Praha

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KRAJÍČEK, Milan. *Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění*. Praha: Grada, 2007, 436 s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- [2] *Žilní systém* [online]. [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: <https://www.krecovezily.cz/zilni-system>
- [3] CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy: dlouhodobé a střednědobé*. Praha: Grada Publishing, 2016, 184 s. ISBN 978-80-247-5621-9.
- [4] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2016, 832 s. ISBN 978-80-247-5636-3.
- [5] PROCHÁZKA, Václav a Vladimír ČÍŽEK. *Vaskulární diagnostika a intervenční výkony*. Praha: Maxdorf, 2012. Jessenius, 218 s. ISBN 978-80-7345-284-1.
- [6] *Upper-extremity deep venous thrombosis: a review*. [online]. [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: <https://www.semanticscholar.org/paper/Upper-extremity-deep-venous-thrombosis%3A-a-review.-Mai-Hunt/f017c72a3e05e221b25705ba14f2215b560b64f0>
- [7] KACHLÍK, David. *Anatomie pro nelékařské zdravotnické obory*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018, 154 s. ISBN 978-80-246-4058-7.
- [8] *Ultrasonography for deep venous thrombosis* [online]. [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: <https://radiologykey.com/ultrasonography-for-deep-venous-thrombosis/>

- [9] RENC, Ondřej, Vendelín CHOVANEC a Jan RAUPACH. Centrální žilní porty a jejich využití k zajištění dlouhodobého cévního přístupu. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2014. roč. 25, č. 3, s. 235-238. ISSN 1214-2158.
- [10] FRICOVÁ, Jitka a Martin STRÍTESKÝ. Implantabilní porty v léčbě chronické bolesti. *Bolest*. 1. Praha: Tigris, 2006, s. 579-587. ISBN 80-903750-0-6.
- [11] CHOVANEC, Vendelín, Jan RAUPACH, Ladislav SLOVÁČEK, Jan HÁJEK a Antonín KRAJINA. Centrální žilní vstup - intravenózní porty. *Česká radiologie*. 2012. roč. 66, č. 2, s. 245-246. ISSN 1210-7883.
- [12] CHARVÁT, Jiří a Jaromír CHLUMSKÝ. Intravenózní implantabilní portkatétry v klinické praxi. *Praktický lékař*. 2007. roč. 87, č. 6, s. 328-332.
- [13] VYTEJČKOVÁ, Renata, Petra SEDLÁŘOVÁ, Vlasta WIRTHOVÁ, Iva OTRADOVCOVÁ a Lucie KUBÁTOVÁ. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné III: speciální část*. Praha: Grada Publishing, 2015, 304 s. ISBN 978-80-247-3421-7.
- [14] FRICOVÁ, Jitka a Martin STRÍTESKÝ. Implantabilní porty - běžný standard pro léčbu onkologických pacientů. *Lékařské listy*. 2013. roč. 2013, č. 8, s. 10-12.
- [15] ONDRÁK, Martin, Zdeněk KAPLAN, Roman ŠEFR, Igor PENKA, Vuk FAIT a Zuzana SÝKOROVÁ. Port a jeho úloha v léčbě onkologicky nemocných. *Praktický lékař*. 2005. roč. 85, č. 12, s. 677-680.
- [16] FRICOVÁ, Jitka a Martin STRÍTESKÝ. Port - nový trend v aplikaci léčiv. *Jak na bolest - příloha časopisu Bolest*. 2006. č. 1, s. 42-50.
- [17] *Odynophagia and vomiting eight years after laparoscopic adjustable gastric banding* [online]. [cit. 2020-02-29]. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/350/bmj.h1902>

- [18] TOMEK, Aleš. *Neurointenzivní péče*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice postgraduální medicíny. 504 s. ISBN 978-80-204-3359-6.
- [19] MICHÁLEK, Pavel a Martin STRÍTESKÝ. Strategie volby dlouhodobého žilního vstupu. *Postgraduální medicína*. 2018. roč. 20, č. 5, s. 484-487. ISSN 1212-4184.
- [20] KAPLAN, Zdeněk, Martin ONDRÁK, Vuk FAIT, Jan SILÁK, Kräuff Rainer SCHWANHAEUSER a Zuzana SÝKOROVÁ. Intravenózní portové systémy u onkologických pacientů Masarykova onkologického ústavu. *Klinická onkologie*. 2007. roč. 20, č. 3, s. 269-272. ISSN 0862-495 X.
- [21] VOMÁČKA, Jaroslav. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. 160 s. ISBN 978-80-244-4508-3.
- [22] *APTT: Vyšetřovaný parametr* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.labtestsonline.cz/aptt.html>
- [23] *Monitoring hemokoagulace - srážlivosti krve (INR)* [online]. [cit. 2020-03-07]. Dostupné z: <https://www.roche-diagnostics.cz/home/diagnosticke-obory/poct/koagulace.html>
- [24] ŠNÝDROVÁ, Dagmar a Ingrid HORKÁ. *Práce sestry s intravenózním portem* [prezentace]. In. *Sideplayer.cz* [online]. [cit. 2020-03-07]. Záznam dostupný z: <https://slideplayer.cz/slide/2669968/>
- [25] ŠEFR, Roman a Martin ONDRÁK. *Výukové video MUNI - Implantace venózního portu* [video]. In. *Video.muni.cz*. [online]. [cit. 2020-03-07]. Záznam dostupný z: http://www.video.muni.cz/public/IBA/portal/ven_port_w.mp4

[26] *Edukace onkologických pacientů v problematice venózních portů a hodnocení jejich spokojenosti s implantovaným podkožním portem v průběhu intenzivní léčby* [online]. Olomouc, 2010 [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/4577mj/95013-338118824.pdf>. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

[27] *Keloid* [online]. [cit. 2020-03-21]. Dostupné z: <https://www.syncare.cz/problemy-pleti/keloid>

[28] LOZÁK, Petr a Eva SLAVÍČKOVÁ. Péče o intravenózní implantabilní podkožní port. *Diagnóza v ošetrovatelství*. 2010. roč. 6, č. 5, s. 25-26. ISSN 1801-1349.

[29] ŽŮČKOVÁ, Kateřina. Péče o permanentní katétry, periferní kanyly a porty. *Diagnóza v ošetrovatelství*. 2009. roč. 5, č. 9, s. 15-16. ISSN 1801-1349.

[30] VOJTOVÁ, Bohumila. Port - péče o pacienta před zavedením, po zavedení, proplachy, odběry, aplikace do portu. *Diagnóza v ošetrovatelství*. 2014, roč. 10, č. 2, s. 28-31. ISSN 1801-1349.

[31] SÚKUPOVÁ, Lucie. *Radiační ochrana při rentgenových výkonech - to nejdůležitější pro praxi*. Praha: Grada Publishing, 2018. 280 s. ISBN 978-80-271-0709-4.

[32] HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. 408 s. ISBN 978-80-262-0982-9.

10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Žilní systém horní končetiny [6]

Obr. 2 – Žilní systém dolní končetiny [8]

Obr. 3 – Bočný průřez portem [10]

Obr. 4 – Rozdíl mezi Huberovou a klasickou jehlou [17]

Obr. 5 – Směr punkce *vena subclavia* [18]

Obr. 6 – Směr punkce *vena jugularis* [18]

Obr. 7 – Směr punkce *vena femoralis* [18]

Obr. 8 – Přední a vnitřní strana portového průkazu [25]

11 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Implantovaný port na hrudi

Příloha č. 2 – Intravenózní port systém

Příloha č. 3 – Složení portu

Příloha č. 4 – Jednokomorový port

Příloha č. 5 – Dvoukomorový port

Příloha č. 6 – Huberova jehla

Příloha č. 7 – Instrumentační stolek

Příloha č. 8 – Implantační set

Příloha č. 9 – Kanylace centrální žíly

Příloha č. 10 – Preparace podkožní kapsy

Příloha č. 11 – Tunelizace katétru

Příloha č. 12 – Spojení portu s katétre

Příloha č. 13 – Úprava polohy portu

Příloha č. 14 – Ověření průchodnosti portu

Příloha č. 15 – Fixace portu a sutura rány

Příloha č. 16 – Rentgenový snímek portu zavedeného cestou vena subclavia
dextra

Příloha č. 17 – Rentgenový snímek portu zavedeného cestou vena jugularis
interna dextra

Příloha č. 18 – Rentgenový snímek – zalomení a malpozice katétru

Příloha č. 19 – Extrakce portu

Příloha č. 20 – Extrakce portu a katétru

Příloha č. 21 – Smart Port CT

Příloha č. 22 – Polysite Titan Port

Příloha č. 1 – Implantovaný port na hrudi [Zdroj: Portacath with injection and tube set up. In: *Globalhealthtaiwan.wordpress.com* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://globalhealthtaiwan.wordpress.com/2015/06/23/hem-onc-rotation-day-4-62315/>]



Příloha č. 2 – Intravenózní port systém [Zdroj: Sitimplant. In: *Unomed.cz* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.unomed.cz/dokumenty/katalog.pdf>]



Příloha č. 3 – Složení portu [Zdroj: SIROTEK, Lukáš. Podkožní žilní porty jako dlouhodobé cévní vstupy [prezentace]. In: *Symma.cz* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z:

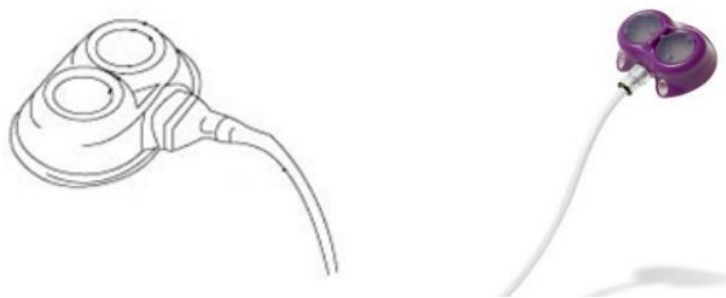
http://www.symma.cz/farmacie2016/sbornik/prednasky/sirotek_farmko.pdf



Příloha č. 4 – Jednokomorový port [Zdroj: ŠEBELOVÁ, Hana a Jana ŠPAČKOVÁ. Ošetrovatelská péče o implantabilní podkožní port [prezentace]. In: *Akutne.cz* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/k-elov-port-akutn-cz.pdf>



Příloha č. 5 – Dvoukomorový port [Zdroj: ŠEBELOVÁ, Hana a Jana ŠPAČKOVÁ. Ošetrovatelská péče o implantabilní podkožní port [prezentace]. In: *Akutne.cz* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.akutne.cz/res/publikace/k-elov-port-akutn-cz.pdf>]



Příloha č. 6 – Huberova jehla [Zdroj: Access Ports & Port Needles. In: *Zebramedical.com* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://zebramedical.com/product/access-ports/>]



Příloha č. 7 – Instrumentační stolek [Zdroj: ŠEFR, Roman a Martin ONDRÁK. *Výukové video MUNI - Implantace venózního portu* [video]. In. *Video.muni.cz*. [online]. [cit. 2020-04-08]. Záznam dostupný z: http://www.video.muni.cz/public/IBA/portal/ven_port_w.mp4]



Příloha č. 8 – Implantační set [Zdroj: ŠEFR, Roman a Martin ONDRÁK. *Výukové video MUNI - Implantace venózního portu* [video]. In. *Video.muni.cz*. [online]. [cit. 2020-04-08]. Záznam dostupný z: http://www.video.muni.cz/public/IBA/portal/ven_port_w.mp4]



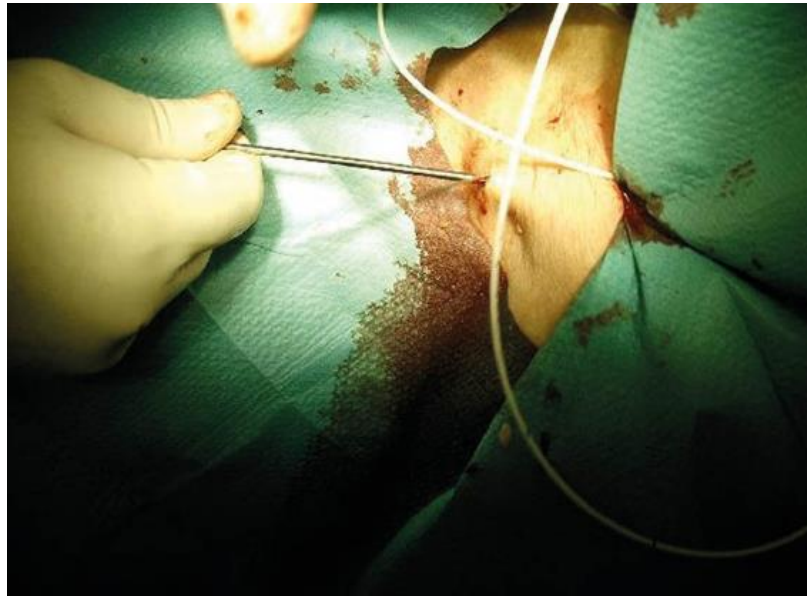
Příloha č. 9 – Kanylace centrální žíly [Zdroj: Kanylace centrální žíly. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 10 – Preparace podkožní kapsy [Zdroj: Preparace podkožní kapsy. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 11 – Tunelizace katétru [Zdroj: Tunelizace katétru. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 12 – Spojení portu s katétre[m] [Zdroj: Spojení portu s katétre[m]. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



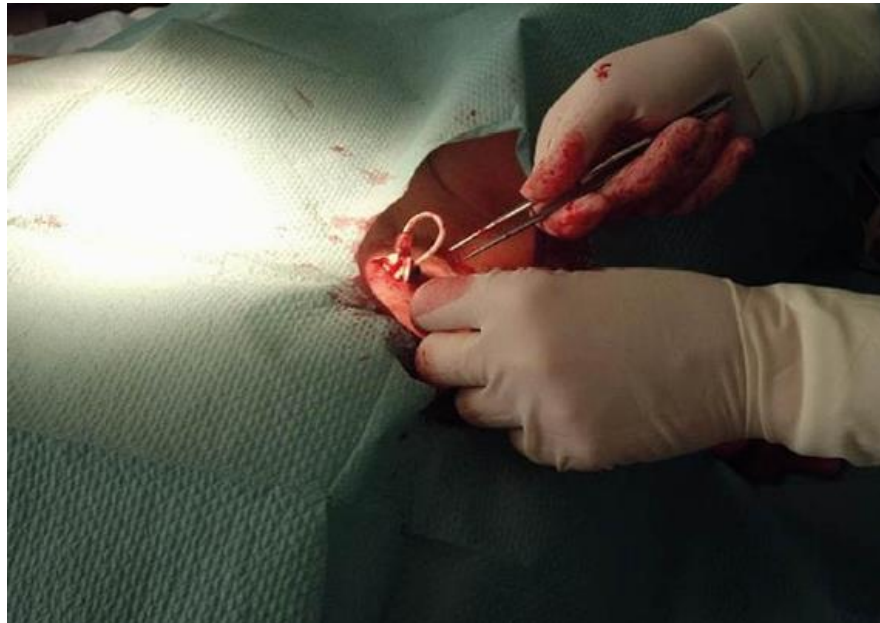
Příloha č. 13 – Úprava polohy portu [Zdroj: Úprava polohy portu. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



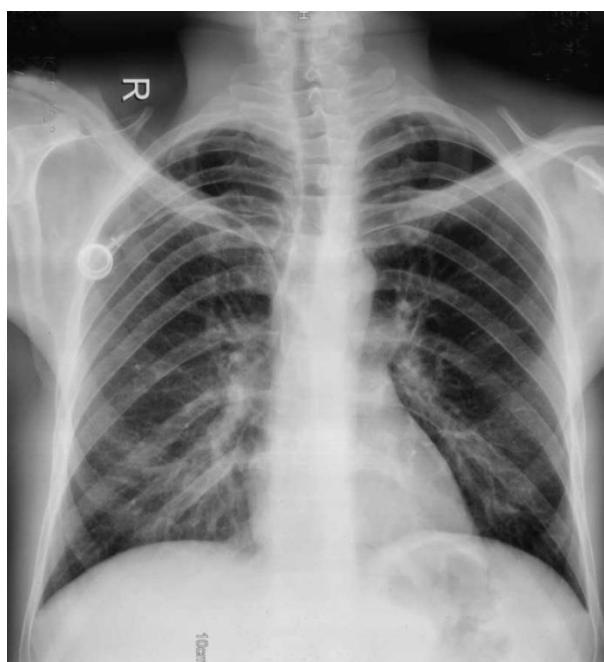
Příloha č. 14 – Ověření průchodnosti portu [Zdroj: Ověření průchodnosti portu. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 15 – Fixace portu a sutura rány [Zdroj: Fixace portu a sutura rány. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



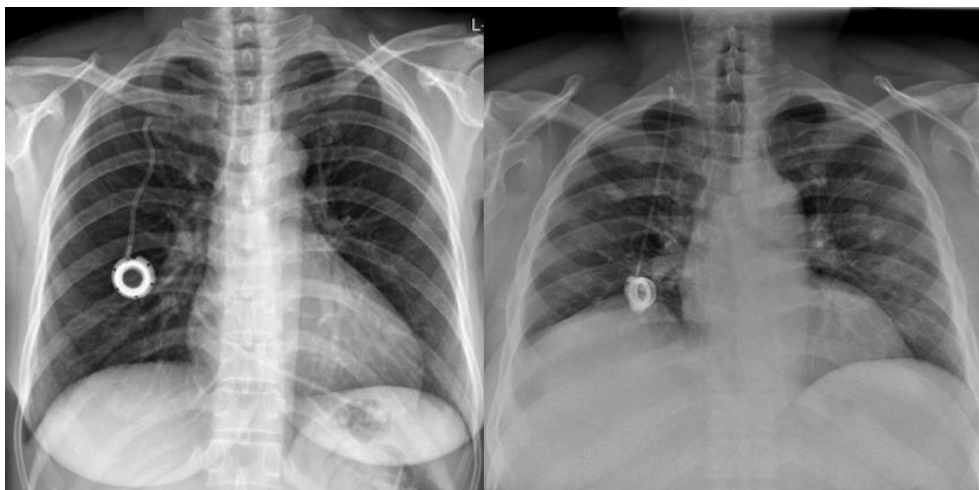
Příloha č. 16 – Rentgenový snímek portu zavedeného cestou vena subclavia dextra [Zdroj: Figure 1. In: *Spandidos-publications.com* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/etm.2012.649>]



Příloha č. 17 – Rentgenový snímek portu zavedeného cestou vena jugularis interna dextra [Zdroj: Ukázkový CT Port na prostém snímku – normální nález. In: *Cesradiol.cz* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_1904_244_249.pdf]



Příloha č. 18 – Rentgenový snímek – zalomení a malpozice katétru [Zdroj: Chest X-ray. In: *Researchgate.net* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Chest-X-ray-showed-fractured-central-venous-catheter-and-embolization-of-distal-portion_fig2_256477609 & Malpositioned chest port. In: *Radiopaedia.org* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://radiopaedia.org/cases/malpositioned-chest-port?lang=us>]



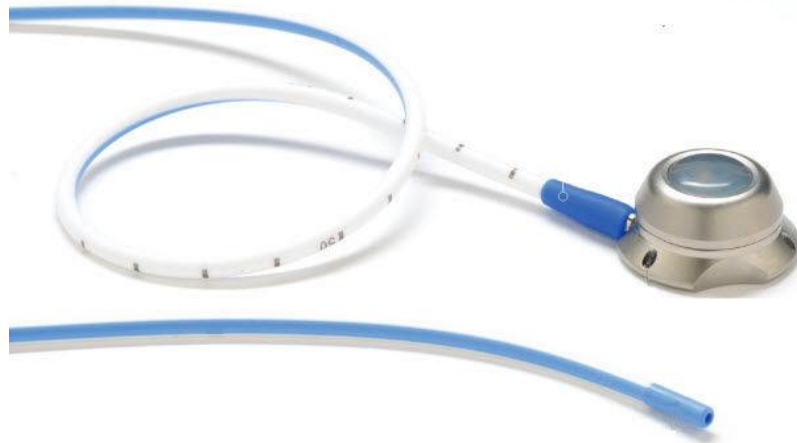
Příloha č. 19 – Extrakce portu [Zdroj: Extrakce portu. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 20 – Extrakce portu a katétru [Zdroj: Extrakce portu a katétru. In: CHARVÁT, Jiří. *Žilní vstupy dlouhodobé a střednědobé*. 1. vyd. Praha, 2016. ISBN: 978-80-247-5621-9.]



Příloha č. 21 – Smart Port CT [Zdroj: Implantable venous port/Single-lumen/Titanium. In: *Medicalexpo.com* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://www.medicalexpo.com/prod/angiodynamics/product-81076-561861.html>]



Příloha č. 22 – Polysite Titan Port [Zdroj: Access Ports & Port Needles. In: *Zebramedical.com* [online]. [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://zebramedical.com/product/access-ports/>]

