

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2017**

**Hana Majerová**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Hana Majerová**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**ÚLOHA INTERVENČNÍ RADIOLOGIE PŘI ZOBRAZENÍ  
CÉVNÍHO ŘEČIŠTĚ**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

PLZEŇ 2017





### Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 29. 3. 2017.

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji MUDr. Petrovi Schmiedhuberovi za ochotu, poskytování cenných rad a materiálních podkladů při psaní této práce. Děkuji také personálu FN Plzeň za vstřícnost a pomoc při získávání informací pro bakalářskou práci.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Majerová Hana

Katedra: Záchranářství a technických oborů

Název práce: Úloha intervenční radiologie při zobrazení cévního řečiště

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

Počet stran – číslované: 50

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 24

Počet příloh: 4

Počet titulů použité literatury: 21

Klíčová slova: intervenční radiologie, angiografie, digitální subtrakční angiografie, cévní řečiště

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce, jejíž téma je Úloha intervenční radiologie při zobrazení cévního řečiště je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretické a praktické. V teoretické části je popsána základní anatomie cévního řečiště a cévní patologie. Dále se zabýváme rozdělením vaskulárních zobrazovacích metod a základními terapeutickými intervencemi. V praktické části uvádíme kazuistiky pacientů, kterým bylo indikováno intervenční vyšetření. Druhá část praktické části obsahuje statistické šetření v průběhu jednoho roku.



## **Annotation**

Surname and name: Majerová Hana

Department: Paramedical rescue work and Technical studies

Title of thesis: Role of interventional radiology in imaging of vascular system

Consultant: MUDr. Petr Schmiedhuber

Number of pages – numbered: 50

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 24

Number of appendices: 4

Number of literature items used: 21

Keywords: interventional radiology, angiography, digital subtraction angiography, vascular system

### Summary:

This bachelor thesis, which deals with the topic of Role of interventional radiology in imaging of vascular system, is divided into two main parts – theoretical and practical. The theoretical section describes the basic anatomy of the bloodstream and vascular pathology. This section is followed by the division of vascular imaging methods and basic therapeutic interventions. The practical section deals with the theme of patients who have been indicated an intervention radiology check-up. The second portion of the practical section contains statistics collected over the course of one year.

# OBSAH

ÚVOD.....	10
TEORETICKÁ ČÁST .....	11
1 ZÁKLADNÍ ANATOMIE CÉV .....	11
1.1 Obecná stavba a funkce cév .....	11
1.2 Srdce a krevní okruhy .....	11
1.3 Tepny .....	12
1.3.1 Tepny srdce.....	12
1.3.2 Tepny hlavy a krku .....	12
1.3.3 Tepny horních končetin .....	13
1.3.4 Tepny hrudníku .....	14
1.3.5 Tepny břicha .....	14
1.3.6 Tepny pánve a dolních končetin.....	14
1.4 Žíly.....	15
1.4.1 Žíly hlavy a krku .....	15
1.4.2 Žíly horních končetin .....	16
1.4.3 Žíly hrudníku .....	16
1.4.4 Žíly břicha .....	17
1.4.5 Žíly pánve a dolních končetin .....	17
2 PATOLOGIE TEPEN A ŽIL .....	19
2.1 Stenóza.....	19
2.2 Ateroskleróza .....	19
2.3 Aneurysma .....	20
2.4 Traumata .....	20
2.5 Vaskulitidy.....	20
2.6 Trombózy.....	21
2.7 Nádory .....	21
3 ZOBRAZOVACÍ METODY VE VASKULÁRNÍ DIAGNOSTICE .....	22
3.1 Neinvazivní techniky .....	22
3.1.1 Dopplerovská ultrasonografie.....	22
3.1.2 CT angiografie .....	23
3.1.3 MR angiografie.....	23
3.2 Invazivní techniky.....	23
3.2.1 Katetrizace Seldingerovou metodou.....	24
3.2.2 Komplikace.....	25
3.2.3 Instrumentárium .....	25

3.2.4	Kontrastní látky .....	26
4	ZÁKLADNÍ TERAPEUTICKÉ INTERVENCE .....	27
4.1	Řešení stenóz a uzávěrů .....	27
4.1.1	Perkutánní transluminální angioplastika .....	27
4.1.2	Stenty .....	27
4.1.3	Stentgrafty .....	28
4.1.4	Trombolýza.....	28
4.1.5	Trombektomie .....	29
4.2	Endovaskulární léčba aneurysmat .....	30
4.2.1	Léčba aneurysmat aorty.....	30
4.3	Embolizace.....	31
5	RADIAČNÍ OCHRANA .....	33
	PRAKTICKÁ ČÁST .....	34
	CÍLE PRÁCE .....	34
	VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	34
	METODIKA VÝZKUMU .....	34
6	KAZUISTIKY .....	34
6.1	Kazuistika č. 1.....	34
6.2	Kazuistika č. 2.....	37
6.3	Kazuistika č. 3.....	40
6.4	Kazuistika č. 4.....	42
6.5	Kazuistika č. 5.....	47
6.6	Kazuistika č. 6.....	49
6.7	Kazuistika č. 7.....	51
7	STATISTICKÉ ŠETŘENÍ.....	54
7.1	Graf č. 1 .....	54
7.2	Graf č. 2 .....	55
	DISKUZE .....	56
	ZÁVĚR.....	59
	LITERATURA A PRAMENY.....	57
	SEZNAM ZKRATEK .....	59
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	62
	SEZNAM GRAFŮ .....	63
	SEZNAM PŘÍLOH .....	64
	PŘÍLOHY .....	65



# ÚVOD

Obecně angiografie je zobrazení cévního řečiště. Zobrazovací metody můžeme rozdělit z hlediska zásahu do organismu na invazivní a neinvazivní. Tato bakalářská práce se věnuje invazivním metodám, konkrétně intervenční radiologii. Intervenční radiologie má velký význam v diagnostice, ale především v terapii jako součást léčebných endovaskulárních metod, a to hlavně při řešení akutních stavů.

Z historického pohledu první zobrazení tepen předloktí provedli lékaři Edward Haschek a Otto Lindenthal. Největší problém představovalo podání samotné kontrastní látky, která by nebyla pro člověka toxická. První podanou kontrastní látkou člověku byla olejová kontrastní látka Lipiodol v roce 1923. Největším objevem v rozvoji angiografie byla Seldingerova metoda švédského rentgenologa Svena Ivara Seldingera. Jednalo se o perkutánní zavedení angiografického katetru, které vedlo k rozvoji intervenční radiologie. (1)

V teoretické části je popsána základní anatomie cév, obecná stavba a funkce cév, srdce a krevní okruhy, dále jsou rozepsány nejvýznamnější cévní patologie, které jsou řešeny intervenční angiografií. V další části teoretické části jsou rozděleny zobrazovací metody ve vaskulární diagnostice. Popsány jsou zde jednotlivé neinvazivní a invazivní techniky. Mezi neinvazivní techniky je zahrnuta Dopplerovská ultrasonografie, CT/AG a MR/AG. V neinvazivních technikách jsme se věnovali katetrizaci Seldingerovou metodou, komplikacemi, instrumentáriem a kontrastními látkami využívanými pro DSA. V další části zmiňujeme základní terapeutické intervence a v poslední části radiační ochranu, a to jak personálu, tak pacientů.

Praktická část bakalářské práce obsahuje kvalitativní i kvantitativní výzkumné šetření. Kvalitativní šetření obsahuje kazuistiky, ve kterých jsou sledována jednotlivá intervenční vyšetření a úloha intervenční radiologie. Na základě zkoumaných kazuistik se vydedukují závěry. Kvantitativní výzkumné šetření zahrnuje statistický výzkum během jednoho roku, ve kterém jsou vyhodnoceny nejčastější vyšetřované oblasti pro diagnostickou DSA a podíl diagnostických DSA v rámci pracoviště Intervenční radiologie. Výsledek tohoto šetření je zpracován formou grafů. Data pro empirickou část bakalářské práce byla získána na pracovišti Intervenční radiologie na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň během odborných studentských praxí.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 ZÁKLADNÍ ANATOMIE CÉV

### 1.1 Obecná stavba a funkce cév

Stěna cév je tvořená třemi vrstvami. Vnitřní vrstva (*tunica intima*) je složena z vrstvy endotelových buněk, která zajišťuje hladký a nesmáčivý povrch cév. Střední vrstva (*tunica media*) je z vrstev nejsilnější a je složena z hladké svaloviny. Hladká svaloviny má spirálně a kruhovitě orientované buňky a zajišťuje změnu průsvitu cév, regulování krevního průtoku a tlaku a cévní stěně dává pružnost. Vnější vrstva (*tunica externa*) je vazivového typu. Vazivo obsahuje velké množství elastických vláken, které výrazně zvyšují pružnost cévy. Ve vazivu zároveň probíhají nervy pro hladkou svalovinu cév. (2)

### 1.2 Srdce a krevní okruhy

Hlavním orgánem kardiovaskulárního systému je srdce (*cor*). Srdce je uloženo v mediastinu, a to částečně v dolním a horním. Srdce je takovou „křižovatkou“ krevních oběhů, a to oběhu malého a velkého. Zajišťuje nám správné fungování kardiovaskulárního systému. Srdce se skládá ze dvou komor (pravé a levé) a dvou síní (pravé a levé). Ze srdce nám vychází největší tepna těla (*aorta*) a zároveň vstupují dvě duté žíly (*v. cava inf. et sup.*). (3)

Ze srdce, přesněji z levé komory, vybíhá aorta (přesněji jako *aorta ascendens*), a to jako největší tepna těla. Je základním kamenem pro velký krevní okruh (rozvádí okysličenou krev do celého těla). Aorta se v jejím průběhu dělí na – *aorta ascendens*, *arcus aortae*, *aorta descendens* (*aorta thoracica*, *aorta abdominalis*). Aorta vysílá další velké tepny (např. *truncus brachiocephalicus*, *arteria carotis communis sin.*, *arteria subclavia*), tepny pro břišní orgány, a nakonec se větví na dvě pánevní tepny. (3)

Krev z velkého krevního okruhu (neokysličená) přichází zpět do srdce (do pravé srdeční předsíně) za pomoci dvou dutých žil – *v. cava superior et inferior*. (3)

Z pravé komory začíná malý krevní okruh (vedou krev neokysličenou), a to jako *truncus pulmonalis*, který se dále větví v *arteria pulmonalis dextra et sinistra*, obě zmiňované tepny vstupují do plic. Krev přitéká zpátky do srdce, přesněji do levé srdeční předsíně, a to za pomoci *venae pulmonales*. (3)

Zjednodušeně řečeno krevní okruhy probíhají následovně: Z pravé komory srdeční vychází krev do plic (*truncus pulmonalis, arteria pulmonalis dx. et sin.*), zde dochází k okysličení, následně se okysličená krev vrací zpět do srdce (*venae pulmonales*), a to do levé předsíně srdeční. Z levé předsíně proteče krev do levé komory odkud je okysličená krev odváděna aortou do celého těla, zpět se krev vrací jako neokysličená a putuje do pravé srdeční předsíně (ústí dvou dutých žil). (3)

### 1.3 Tepny

Arterie neboli tepny řadíme do krevních cév. Odvádějí krev ze srdce z pravé komory do plic a vedou krev odkysličenou, zatímco tepna z levé komory odvádí okysličenou krev do celého těla. (4)

#### 1.3.1 Tepny srdce

Věňčité tepny (*arteriae coronariae*) během diastoly komor zásobují myokard okysličenou krví. Vycházejí z *bulbus aortae*, a to specificky v *sinus aortae dx. et sin. (valsalvae)*. Věňčité tepny dělíme na *arteria coronaria dextra et sinistra*. Kmen *arteriae coronariae sinistrae* se rozvětví na *ramus interventricularis anterior* a běží na přední plochu srdce. *Arteria coronaria dx.* přebíhá pravý okraj srdce a je zakončen jako *ramus interventricularis posterior* na dolní stěně srdce. (4)

#### 1.3.2 Tepny hlavy a krku

Tepenné zásobení hlavy a krku má počátek v *arteria carotis communis dx. et sin.* (společná krkavice). *Arteria carotis communis dx.* vychází z *truncus brachiocephalicus*, zatímco *arteria carotis communis sin.* vychází přímo z *arcus aortae*. *Arteria carotis communis* se větví v *trigonum caroticum* na *arteria carotis externa* a *arteria carotis interna*. (4)

*Arteria carotis externa* zásobuje hlavu, přední skupinu krčních svalů a většinu orgánů. *Arteria carotis externa* vysílá ventrální, mediální, dorzální a koncové větve. Do ventrálních větví řadíme *arteria thyroidea superior*, která je její první větví a zásobuje štítnou žlázu. Jako další ventrální větví je *arteria lingualis* (zásobení jazyka) a *arteria facialis* (zásobení tváře). Mezi mediální větve řadíme *arteria pharyngea ascendens*, která je jediná mediální vystupující větev (zásobení hltanu). Do dorzálních větví patří *arteria occipitalis* a *arteria auricularis posterior* (zásobování záhlaví). Do koncových neboli terminálních větví *arterie carotis externy* zařazujeme *arteria temporalis superficialis*

(zásobení temenní a spánkové oblasti a čela hlavy). Jako další je *arteria maxillaris*, která je nejsilnější větví, zásobuje žvýkací svaly a hluboké části obličeje. (4)

*Arteria carotis interna* (vnitřní krkavice) vychází z *trigonum caroticum* (úroveň obratle C4) a dále běží dorzolaterálně na krku, kde nevydává žádné větve. Následně vstupuje do lebky, kde vydává větve pro zásobení mozku a oka. Na zásobení mozku se podílí i *arteria vertebralis*, vycházející z *arterie subclavie*. (4)

### 1.3.3 Tepny horních končetin

Zásobení pravé horní končetiny přichází z *truncus brachiocephalicus*, ze kterého odstupuje *arteria subclavia*, zatímco zásobení pro levou horní končetinu zajišťuje *arteria subclavia* vycházející přímo z *arcus aortae*. (4)

*Arteria subclavia* zásobuje horní končetinu, přední břišní stěnu, boční stěnu hrudníku, zadní část mozku a dolní část krku. Vysílá větve – *arteria thoracica interna* (zásobení hrudníku a bránice), *arteria vertebralis* (zásobení mozku), *truncus thyrocervicalis* (zásobení štítné žlázy, lopatkových svalů, hrtanu a laterální skupinu krčních svalů), *truncus costocervicalis* (zásobení šíjových svalů a prvních dvou zadních mezižeberních prostorů). (4)

*Arteria axillaris* je přímým pokračováním *arterie subclavie*, ta dále přechází v *arterii brachialis*. Hlavní větve *arterie axillaris* jsou *arteria thoracica lateralis* (zásobení *musculus serratus anterior*), *arteria subscapularis* (zásobení zadních svalů lopatky a *musculus latissimus dorsi*), *arteria circumflexa humeri anterior*, *arteria circumflexa humeri posterior* (zásobení ramenního kloubu). (4)

*Arteria brachialis* navazuje na *arterii axillaris* a zásobuje celou paži, a to i s loketním kloubem, kde se rozvětví na *arterii radialis* a *arterii ulnaris*. *Arteria radialis* a *arteria ulnaris* jsou koncovými větvemi *arterie brachialis*. (4)

*Arteria radialis* zásobuje laterální stranu předloktí. *Arteria ulnaris* zásobuje mediální stranu předloktí. Obě dvě následně vstupují do dlaně, kde spolu vytvářejí obloukovou anastomózu neboli *arcus palmaris superficialis*, který je tvořen převážně z *arterie ulnaris* a *arcus profundus*, který je převážně z *arterie radialis*. *Arcus palmaris superficialis* je povrchový tepenný oblouk dlaně a zásobuje prsty. *Arcus palmaris profundus*, což je hluboký tepenný oblouk dlaně zásobuje taktéž prsty a z hlavní části palec. (4)



### 1.3.4 Tepny hrudníku

Na zásobení hrudní stěny se podílí *aorta thoracica* (hrudní srdečnice), která je přímým pokračováním *arcus aorte*. Začíná v úrovni obratle Th3 a končí v oblasti Th12). Vysílá parietální a viscerální větve. Do parietálních větví řadíme např. *arteriae intercostales posteriores* (zásobení mezižeberního prostoru), *arterie phrenicae superiores* (zásobení bránice). Do viscerálních větví řadíme např. *rami bronchiales* (zajišťují nutritivní oběh v plicích), *rami oesophageales* (zásobení hrudní části jícnu), *rami pericardiaci* (zásobení zadní stěny osrdečníku). (4)

### 1.3.5 Tepny břicha

*Aorta abdominalis* (břišní srdečnice) začíná v oblasti Th12 a končí v oblasti obratle L4, kde se větví na *arteria iliaca communis dx. et sin.* Vysílá parietální větve, viscerální párové větve a viscerální nepárové větve. Do parietálních větví se řadí např. *arteriae phrenicae inferiores* (zásobení dolní strany bránice), *arteriae lumbales* (zásobení lumbální krajiny), *arteria sacralis mediana*. K viscerálním párovým větvím řadíme např. *arteria suprarenalis media* (zásobení nadledvin), *arteria renalis* (zásobení ledvin), *arteria ovarica* (zásobení vaječnicků). Mezi viscerální nepárové větve patří např. *truncus coeliacus* (zásobení břišní části jícnu, žaludku, sleziny, jater, žlučových cest, orální poloviny dvanáctníku a většinu slinivky), *arteria mesenterica superior* (zásobení dvanáctníku, dolní části hlavy slinivky, lačnicku, kyčelníku, slepého střeva, vzestupného tračnicku a příčného tračnicku), *arteria mesenterica inferior* (zásobení příčného tračnicku, sestupného tračnicku, esovitého tračnicku a konečníku). (4)

### 1.3.6 Tepny pánve a dolních končetin

*Arteriae iliaca communis* (společná pánevní tepna) je pokračováním břišní aorty a dělí se na *arteria iliaca interna* a *arteria iliaca externa*. (4)

*Arteria iliaca interna* (vnitřní pánevní tepna) je mediální větví z *arteria iliaca communis* (zásobení stěn malé pánve, hýžd'ových svalů a mediálních stran stehen). *Arteria iliaca interna* vysílá parietální větve a viscerální větve. Do parietálních patří *arteria iliolumbalis*, *arteriae sacrales laterales*, *arteria obturatoria*, *arteria glutea superior* a *arteria glutea inferior*. Do viscerálních se řadí *arteria umbilicalis*, *arteria vesicalis inferior*, *arteria rectalis media*, *arteria ductus deferentis* a *arteria pudenda interna*. (4)

*Arteria iliaca externa* (vnější pánevní tepna) zásobuje dolní končetiny, svaly břišní stěny, stěny velké pánve, část vrstev šourku. Její větve jsou *arteria epigastrica inferior* a *arteria circumflexa ilium profunda*. (4)

Dále přechází v *arteria femoralis* (stehenní tepna) a vysílá větve pro svaly stehna. Do jejích větví řadíme *arteria epigastrica superficialis*, *arteria circumflexa ilium superficialis*, *arteriae pudendae externae* (zásobení šourku a velkých stydkých pysků), *arteria profunda femoris* (zásobení zadní strany stehna), *arteria genus descendens* (zásobení předních svalů stehna a kolenního kloubu). (4)

Pokračováním je *arteria poplitea* probíhající v podkolenní jamce, která zásobuje kolenní kloub a okolní svaly. Ta dále přechází v *arteria tibialis anterior* a *arteria tibialis posterior*. (4)

*Arteria tibialis anterior* zásobuje oblast kolenního kloub, přední stranu bérce, hřbet nohy a chodidlo. Mezi její hlavní větve patří *arteria dorsalis pedis* a *arteriae metatarsales dorsales*. (4)

Přímým pokračováním *arteriae popliteae* je *arteria tibialis posterior*, která zásobuje především lýtko a chodidlo. Její větve jsou *arteria fibularis*, *arteria plantaris medialis*, *arteria plantaris lateralis*, *arcus plantaris* (vydávající *arteriae metatarsales plantares* pro zásobení prstů). (4)

## 1.4 Žíly

Žíly (*venae*) jsou cévy, jejichž úkolem je odvádět odkysličenou krev z těla do pravé síně srdce, a to formou dvou dutých žil – *vena cava inferior*, *vena cava superior*. Od arterií se liší slabou vrstvou *tunica media*, dále přítomností chlopní v končetinách. Z pravé předsíně putuje krev do pravé komory, z pravé komory odtéká krev skrz pulmonální tepny (*dx. et sin.*) do plic, kde se krev okyslíčí a za pomoci čtyřech pulmonálních žil přitéká zpět do srdce, a to do levé předsíně. (4) (3)

### 1.4.1 Žíly hlavy a krku

Hlavní žíla krku je *vena jugularis interna* (vnitřní hrdelnice), která odvádí krev z lebeční dutiny, oka a obličejových částí hlavy a krku. Společně s *a. carotis interna* a *n. vagus* probíhá kaudálně v parafaryngovém prostoru. Její přítoky dělíme na intrakraniální a extrakraniální. Mezi intrakraniální přítoky řadíme např. *venae cerebri* (sběr krve z mozku), *venae meningeae* nebo *venae labyrinthi*. Do extrakraniálních patří *vena*

*retromandibularis* (sběr krve z oblasti spánku), *plexus pterygoideus* (sběr krve z tváří, žvýkacích svalů, čelisti), *venae maxillares* (sběr krve z *plexus pterygoideus*), *vena facialis* (sběr krve z obličeje), *vena lingualis* (sběr krve z jazyka), *vena thyroideae superiores* (sběr krve ze štítné žlázy, hrtanu), *vena temporalis superficialis* (sběr krve z krajiny čelní, temenní, spánkové), *vena temporalis media* (sběr krve z *m. temporalis*), *vena transversa faciei* (sběr krve z tvářové krajiny). (4) (5)

*Vena jugularis externa* (vnější hrdelnice) je povrchová žíla krku. Shromažďuje krev z ušní krajiny a oblasti krku. Jejími přítoky jsou *vena retromandibularis*, *vena occipitalis* (sběr krve z týlní krajiny), *vena auricularis* (sběr krve z ušní krajiny), *vena jugularis anterior* (sběr krve z přední krční krajiny), *venae transversae colli* (sběr krve z *trigonum colli laterale*), *vena supraclavicularis* (sběr krve z oblasti zásobené *a. supraclavicularis*). (4)

#### 1.4.2 Žíly horních končetin

Žíly horní končetiny můžeme rozdělit na dva systémy – povrchový a hluboký. Do povrchového systému patří *rete venosum dorsale manus* (sběr krve ze žilní pleteně na hřbetu ruky), *vena basilica*, *vena cephalica*, *vena mediana cubiti*. Do žil hlubokého systému řadíme *venae radiales* (sběr krve z *a. radialis*), *venae ulnares* (sběr krve z *a. ulnaris*), *venae brachiales* (sběr krve z *a. brachialis*). (4)

*Vena subclavia* (podklíčková žíla) navazuje v podpaží na *vena axillaris* (podpažní žíla). Její přítoky jsou *vena scapularis dorsalis* (sběr krve z *a. dorsalis scapulae*) a *venae pectorales* (sběr krve z *musculi pectorales*). (4)

Přítoky *vena axillaris* jsou *venae thoracoepigastricae* (sběr krve z podkoží přední a boční hrudní stěny), *vena thoracica lateralis* (sběr krve z boční stěny hrudníku), *vena circumflexa humeri anterior* (sběr krve z *a. circumflexa humeri anterior*), *vena circumflexa humeri posterior* (sběr krve z *a. circumflexa humeri posterior*) a *vena cephalica*. (4)

#### 1.4.3 Žíly hrudníku

Soutokem *vena brachiocephalica dx. et sin.* vzniká horní dutá žíla (*vena cava superior*), která odvádí krev z oblasti hlavy, krku, horních končetin, hrudníku a horní poloviny zad. Najdeme ji ve výši chrupavky prvního žebra vpravo, dále prochází horním mediastinem a ústí do pravé síně. (5) (4)

Mezi její hlavní přítoky patří *vena brachiocephalica dextra* s přítoky *vena vertebralis* či *venae bronchiales*. Dále *vena brachiocephalica sinistra* s přítoky *vena thyroidea inferior* (sběr krve ze štítné žlázy), *vena vertebralis*, *vena thoracica interna sinistra*, *vena hemiazygos accessoria*. *Vena azygos* s jejími přítoky *vena hemiazygos* či *venae intercostales*. (4)

#### 1.4.4 Žíly břicha

*Vena cava inferior* (dolní dutá žíla) vniká soutokem *v. iliaca communis dx. et sin.* Je největší žilou v lidském těle a odvádí krev z dolní poloviny těla. Její přítoky se dělí na parietální a viscerální. Parietální přítoky jsou *venae lumbales*, *vene phrenicae* a *plexus venosi vertebrales*. Do viscerálních patří *venae hepaticae*, *vena suprarenalis dextra*, *venae renales* (sběr krve z ledvin), *vena testicularis* u muže, *vena ovarica* u ženy. (4)

Z nepárových orgánů břišní dutiny do jater shromažďuje krev *vena portae* (vrátnicová žíla), která má přítoky *vena mesenterica superior* (sběr krve ze slinivky, dvanáctníku, žaludku, části střev), *vena splenica* (sběr krve ze sleziny, žaludku, části slinivky), *vena gastrica sinistra* (sběr krve ze žaludku), *vena gastrica dextra* (sběr krve ze žaludku), *vena cystica* (sběr krve ze žlučníku) a *venae paraumbilicales*. (4)

#### 1.4.5 Žíly pánve a dolních končetin

*Vena iliaca communis* (společná pánevní žíla) má začátek v úrovni křížokyčelního klubu, kde vzniká soutokem *vena iliaca interna* (sběr krve z malé pánve) *et externa* (sběr krve z dolních končetin). Dalšími přítoky jsou *vena lumbalis ascendens*, *vena sacralis mediana* a *vena iliolumbalis* (sběr krve z oblasti *a. iliolumbalis*). (4)

*Vena iliaca interna* (vnitřní pánevní žíla) má parietální a viscerální přítoky. Do parietálních řadíme *venae gluteae superiores*, *venae gluteae inferiores*, *venae obturatoriae*, *venae sacrales laterales* a *venae pudendae internae*. Mezi viscerální přítoky patří *plexus pudendus Santorini*, *plexus venosus vesicalis*, *plexus venosus vaginalis*, *plexus venosus uterinus*, *plexus venosus rectalis internus* či *plexus venosus sacralis*. (4)

*Vena iliaca externa* (vnější pánevní žíla) má přítoky *vena epigastrica inferior* (sběr krve z břišní stěny) a *vena circumflexa ilium profunda* (sběr krve z kyčelní krajiny). (4)

*Venae membri inferioris* (žíly dolní končetiny) vytváří dva systémy – povrchový a hluboký. Povrchový probíhá v podkoží řadíme sem například *rete venosum dorsale*

*pedis, vena saphena parva* či *vena saphena magna*. Do hlubokého systému řadíme *vena poplitea, vena profunda femoris* či *vena femoralis communis*. (4)

## 2 PATOLOGIE TEPEN A ŽIL

Patologie se projevují buď zúžením, úplným uzavřením nebo naopak rozšířením cévy.

### 2.1 Stenóza

Má za následek zúžení průsvitu tepny. Nejprve se nemusí vůbec projevovat, ale po určité době dojde ke snížení aktivity postiženého orgánu nedostatkem kyslíku. Stenózu odhalíme příznačnými projevy, kterými jsou např. na končetinách klaudikační bolesti. Ty nutí k zastavení a po zastavení do několika minut mizí. Klaudikačním intervalem se označuje vzdálenost, jakou je nemocný schopen ujít do začátku bolesti. V akutních stavech se objevuje i bolest klidová v akrálních oblastech nohy (planta, prsty DK), která se dále šíří ke kotníkům nebo do distálních částí bérců. Nejvyšší intenzitu má bolest v horizontální poloze (obvykle v noci), kdy se perfuzní tlak snižuje, úleva nastává při svěšení končetiny. V pokročilejších stádiích pozorujeme trofické změny a vymizelé ochlupení. Při dlouhodobém nedostatku kyslíku se tvoří rány nebo nehojící se oděrky, které mohou představovat riziko amputace končetiny. (6) (7)

Následkem zúžení nebo uzávěru cévy je ischemie, což je nedokrvění cílové oblasti. Dojde ke snížení přítoku krve a orgán nebo tkáň začíná selhávat nebo se poškozovat. Mohou vzniknout tzv. anastomózy, což jsou cévní spojky s oblastmi, kde krevní zásobení funguje. Každá tkáň je různě citlivá na nedostatek kyslíku. Nejvíce je ohrožen mozek, srdce, mícha a ledviny. Naopak méně kosti nebo tuková tkáň. (8)

### 2.2 Ateroskleróza

Ateroskleróza je onemocnění týkající se vnitřní výstelky tepen. Postihuje všechny tepny v organismu, nejčastěji ji najdeme v místě odstupů tepen, případně v jejich větvení. Vzniká na podkladě postupného ukládání tukových látek ve stěnách cév, kde vytváří aterosklerotické pláty. Má za následek částečné až úplné uzavření tepny. Dochází ke zhoršení krevního průtoku a orgány tak mohou trpět nedostatkem kyslíku. V místě postižení může dojít k porušení povrchu cévní stěny se ztrátou nesmáčivých vlastností, následným vznikem trombu, který cévu zúží či uzavře. (6)

Rizikovými faktory jsou diabetes mellitus, vysoký cholesterol, LDL (low density lipoproteins), hypertenze, životní styl, obezita a kouření. Vyskytuje se častěji u mužů

vyššího věku. Ateroskleróza má za následek např. ischemickou chorobu dolních končetin, ischemickou chorobu srdeční nebo aneurysma aorty. (6)

### **2.3 Aneurysma**

Jinak řečeno výduť je onemocnění, při kterém dochází k abnormálnímu vyklenutí patologicky pozmeněné cévní stěny. Základní rozdělení aneurysmat je na pravá (*aneurysma verum*) a nepravá (*aneurysma falsum*). Výduť pravá je specifická pro místní rozšíření průsvitu tepny. Cévní stěna má zachovalé všechny vrstvy, jsou ale patologicky pozmeněné. Pravé aneurysma se dělí dle tvaru – fuziformní a sakulární. Nejčastější výskyt pravých aneurysmat je na subrenální aortě. Na rozdíl výduť nepravá vzniká na základě perforace cévní stěny a krvácení do okolí. Stěna výdutě není tvořena všemi vrstvami stěny tepny, ale fibrotickou tkání opouzdřeného hematomu. Tyto aneurysmata mají obvykle traumatickou etiologii. (8) (9)

Nejčastější výskyt aneurysmat je v mozku. Aneurysmata se mohou zvětšovat, trombotizovat a prskat. Zde lze aneurysma dělit klinicky na nekrvácející asymptomatická, nekrvácející symptomatická a krvácející (aneurysmatické subarachnoidální krvácení – krev uniká do likvorových cest). Nekrvácející symptomatická aneurysmata utlačují okolní struktury, vzniká trombus, který se může odloučit a embolizovat a tím vznikne ischemie. Působí útlaky hlavových nervů, epileptické záchvaty nebo bolesti hlavy. Hlavními faktory vzniku aneurysma jsou zánětlivé procesy, nádory, traumata nebo ateroskleróza. Roli hraje i vyšší věk, mužské pohlaví, rodinná anamnéza a kouření. (8) (9) (7) (1)

### **2.4 Traumata**

Traumatické poškození cév je způsobeno ostrým nebo tupým mechanismem. Nejčastější příčinou jsou střelná a bodná poranění, autonehody nebo pády z výšky. Projeví se krvácením nebo hematodem v místě poškození. Při poruše toku krve může nastat ischemie. (9)

### **2.5 Vaskulitidy**

Jsou to zánětlivá až nekrotická onemocnění cév. Postižená může být jakákoliv céva v organismu. Projevují se jako chřipka – únavnost, teplota, bolest svalů. Velmi často mají ischemické projevy – ischemie dolních končetin nebo cévní mozková příhoda. Patogeneze u primárních vaskulitid není jasná. Sekundární vaskulitidy jsou spojovány s infekcemi

např. virus hepatitidy C nebo s bakteriemi jako jsou např. streptokoky nebo borrelie, dále s imunitními komplexy apod. (9)

## **2.6 Trombózy**

Jedná se o srážení krve v cévním řečišti za vzniku krevní sraženiny (trombu). Tento děj je způsoben aterosklerózou. Má za následek částečné nebo úplné uzavření cévy. Příznakem je silná bolest, otok a zvýšený tlak uvnitř cév. Rozdělujeme několik druhů trombů – nástěnný (lpí na cévní stěně, částečně uzavírá lumen), obturující (uzavírá lumen), kulový nebo pokračující trombus (trhá se a může způsobit embolii). Podle vzhledu a složení dělíme tromb na červený (fibrin a erytrocyty), bílý (převážně z fibrinu), smíšený (erytrocyty, fibrin, krevní destičky, leukocyty) a hyalinní (prorostlý vazivem). (6) (9)

## **2.7 Nádory**

Do nádorů postihující cévy patří benigní hemangiom a maligní angiosarkom. (10)

Kapilární hemangiom najdeme v kůži. Podobá se mateřskému znaménku, jen je vystouplý a červený. Tvoří ho klubko malých cév. Kavernózní hemangiom najdeme v kůži nebo v játrech. Tvoří ho sinusoidní cévní prostory. Oba tyto typy nádorů mohou spontánně vymizet. (10)

Vzácným maligním nádorem je hemangiosarkom, který má anaplastické buňky vřetenovitého tvaru. Jeho zvláštní formou je Kaposiho sarkom. Projevuje se v kůži a podkoží uzly červenomodré barvy. Setkáme se s ním u jedné třetiny pacientů s AIDS. Je velmi agresivní. (10)



## 3 ZOBRAZOVACÍ METODY VE VASKULÁRNÍ DIAGNOSTICE

Zobrazovací metody cévního systému můžeme rozdělit na dvě základní skupiny, a to dle míry intenzity zásahu do organismu. Zobrazení cév lze provést buď metodou neinvazivní nebo metodou invazivní. (11)

### 3.1 Neinvazivní techniky

Vyšetřování cév neinvazivní technikou se provádí pomocí zobrazovacích metod jako jsou dopplerovská ultrasonografie, CT angiografie (CTA), MR angiografie (MRA). Při vyšetření se do pacienta nijak nezasahuje. Pouze v některých případech se zavádí intravaskulární kanyla, kterou se v průběhu výkonu podává kontrastní látka, která je následně znázorněna rentgenovými metodami. (11)

#### 3.1.1 Dopplerovská ultrasonografie

Při zobrazení cévních struktur je dopplerovská ultrasonografie nejčastější neinvazivní zobrazovací metodou. Využívá ultrazvukových vln k registraci pohybujících se částic krve, a to zejména ke stanovení směru toku a měření jeho rychlosti. (12) (13)

Fyzikálním principem dopplerovské ultrasonografie je vznik ultrazvukového vlnění, které se vytváří v ultrazvukové sondě a vzniká piezoelektrickým efektem, ten nastává rozkmitáním krystalů střídavým napětím o různé frekvenci. V dopplerovské ultrasonografii se používají sondy lineární a sektorové s rozsahem frekvence od 2,5 do 7,5 MHz. (12) (1)

*„Sonda zaznamenává přitékající krev jako signál se zvyšující se frekvencí. Rozdíl mezi frekvencí vlnění přijímaného a vysílaného se nazývá dopplerovský frekvenční posuv, který je přímo úměrný rychlosti krevního toku.“ (12 str. 87)*

Ultrazvukové vlnění vzniká postupným rozkmitáním krystalů, dále vstupuje do tkání a šíří se. Vlnění prochází prostředím a klade mu odpor, tzv. impedanci. Tkáně mají odlišnou akustickou impedanci, tudíž vlnění se odráží od jednotlivých tkání rozdílně, část se ohýbá do různých směrů, dochází k rozptylu do okolí a zbytek se pohlcuje v tkáních, kde odevzdává svou energii. Využívá se ta část vlnění, která se odrazí k sondě zpět. Výsledný obraz je dán odlišnou intenzitou odrazu, který se na monitoru objeví různými odstíny šedi. (12)

Kontrastní sonografické vyšetření (CEUS) je sonografická metoda využívající mikrobublin plynu, které zvyšují echogenitu krve a tkáně. Bubliny pronikají do kapilár, kde vedou k většímu počtu impedančních změn vně cirkulace. CEUS zlepšuje zobrazení cév a parenchymových orgánů. Hlavní využití je spíše pro prokrvení patologických ložisek. (12)

### **3.1.2 CT angiografie**

CTA je zobrazovací metoda využívající výpočetní tomografii k zobrazení kardiovaskulární soustavy za pomoci nitrožilní aplikace kontrastní látky, která zvýší kontrast cévních struktur. Při CT vyšetření se aplikuje jodová vodná kontrastní látka. KL podáváme kanylou pomocí tlakového injektoru, který dokáže přesně nastavit objem a průtok. Multidetektorová CT má detektory umístěné v několika řadách. Díky tomu se během jedné rotace rentgenky pořídí větší množství řezů. Platí pravidlo čím více detektorů, tím nižší doba akvizice (snímání dat). Obvykle získáváme řezy šíře do 1 mm. (1) (14) (15)

Na rozdíl od digitální subtrakční angiografie (DSA), která může sloužit i jako terapie má CTA pouze diagnostický význam. Indikacemi k tomuto vyšetření jsou cévní onemocnění např. embolie, aneurysmata, stenózy, cévní malformace, aj. Kontraindikací je alergie na jód, jaterní a ledvinová insuficience nebo těhotenství. (1)

### **3.1.3 MR angiografie**

Část technik MRA používá k zobrazení cévního řečiště speciální sekvence, které jsou schopny registrovat pohyblivé útvary, v našem případě tekoucí krev, a proto se vyšetření obejde bez kontrastní látky. Hlavní výhodou MRA je neinvazivita, nízká radiační zátěž, naopak mezi zápory patří nižší rozlišovací schopnost a v některých oblastech vznik artefaktů. (11)

Díky MRA lze zobrazit tepny i žíly, a to jak samostatně, tak i současně. Mezi zobrazované tepny patří téměř všechny oblasti od mozkových tepen po aortu a její větve až po periferní tepny dolních končetin. K častým vyšetřením žil řadíme převážně mozkové splavy, velké systémové žíly a portální oběh. MRA má svou roli v případě nejasných nálezů na ostatních neinvazivních metodách nebo před intervenčními výkony. (11)

## **3.2 Invazivní techniky**

Do invazivních technik řadíme konvenční angiografii a digitální subtrakční angiografii (DSA), která předchozí techniku nahradila. (1)

Konvenční angiografie je metodou, která se dnes již nepoužívá. Hlavním důvodem je záznam na klasický RTG film, nutnost přesného načasování přístroje a kontrastní látky. Z hlediska radiační ochrany byl takový výkon velmi zatěžující, a to jak pro pacienta, tak i pro zdravotnický personál. (1)

Digitální subtrakční angiografie je v angiografii nejpoužívanější metodou. Každé angiografické pracoviště je vybaveno angiografickým stolem, C ramenem, tlakovou stříkačkou, zesilovačem RTG obrazu a televizními monitory. Základní princip vzniku rentgenového obrazu do digitální podoby spočívá v detekci svazku X – záření z rentgenky, který prozařuje tělo pacienta a prošlé záření se detekuje digitálním snímačem obrazu (flat – panel). Digitální snímač obrazu je složen ze scintilátoru a citlivého CCD snímače obrazu. Rentgenka a detektor jsou umístěny naproti sobě (C – rameno). Principem vzniku DSA obrazu je vznik masky (rentgenový snímek bez aplikace KL). Subtrakční mechanismus zobrazení spočívá v odečítání masky od každého následujícího snímku s aplikovanou kontrastní látkou. (13) (1) (16) (17)

Při angiografickém invazivním vyšetření je nutný zásah do organismu. Do lumina cévy pacienta je zaveden katetr a přes něj aplikována pozitivní nebo negativní kontrastní látka, která se následně zobrazuje rentgenovými metodami. (11) (1)

Mezi jednotlivé metody angiografie, což je klasické zobrazení cév, patří další vyšetřovací metody jako je arteriografie (zobrazení tepen) nebo flebografie (zobrazení žil). (13)

### **3.2.1 Katetrizace Seldingerovou metodou**

Pro vyšetření je nutné nejprve zajistit přístup do cévního řečiště, který se zavádí pomocí Seldingerovy metody. Celý výkon probíhá v lokální anestezii a za sterilních podmínek. Nejčastějším přístupem je *arteria femoralis communis* (femorální tepna). Mezi další přístupy patří *a. axillaris*, *a. brachialis*, *a. cubitalis*, *a. radialis*. Důležitý je správný výběr místa vpichu, který určí lékař pohmatem dle maximálních pulzací – v případě femorální tepny je to v místě pod tříselným vazem. (1)

Následná kanylace probíhá pomocí zavedení speciální punkční jehly pod úhlem 45 stupňů. Přes jehlu se zavede drátěný vodič s ohebným „J“ koncem, jehla se odstraní a nahradí cévním pouzdem (sheath). Vodič se vytáhne spolu s dilatátorem (vnitřní část sheathu) a takto nám umožní přístup do cévy. Sheath je zároveň opatřený chlopní, která

zabraňuje vytékání krve. Pomocí sheathu můžeme do cévy zavádět další instrumentárium, aplikovat léky nebo kontrastní látku. (1)

### **3.2.2 Komplikace**

V místě punkce mohou nastat různé komplikace, které se nemusí okamžitě projevit, a proto je nutné pacienta po výkonu kontrolovat. Patří sem krvácení, které se může projevit jako hematoma (vzniká nahromaděním krve v tkáni a dále se může šířit v podkoží), krvácení do stehenního svalu, nebo retroperitoneální krvácení. Hlavním příznakem je bolest v místě krvácení, doprovázená pocením, pocitem slabosti, hypotenzí a tachykardií. Před propuštěním pacienta je nutné vyznačit fixem rozsah hematoma na kůži a sledovat tlak a pulz. V případě, že se nedaří krvácení u heparizovaného pacienta zastavit prodloužením manuální komprese, lze část heparinu vyvázat podáním protaminsulfátu, který působení heparinu inaktivuje. Zabránit krvácení lze správnou punkcí tepny a dostatečnou kompresí. (1)

Další komplikací je vagová reakce vzniklá silnou kompresí třísla a následným podrážděním parasympatického vegetativního nervstva. Projevuje se podobně jako krvácení, a to se při špatné diagnóze a léčbě stává i komplikací. (1)

Spolu s nedostatečnou kompresí a nízkou punkcí femorální tepny vzniká pseudoaneurysma (PSA) neboli nepravá výduť. Pacient to vnímá pulzujícími bolestmi a často pulzujícím a rozsáhlým hematoma. Prvním krokem v léčbě je ultrazvuk a určení velikosti PSA pro další postup. U malých PSA spočívá léčba v klidu na lůžku, malé zátěži a dostatečnou hygienou postiženého místa, ve větších případech probíhá v aplikaci trombinu pod UZ kontrolou a v případě neúspěchu se řeší chirurgickým zákrokem. (1)

Mezi méně časté komplikace patří disekce tepny, perforace tepny, trombotický uzávěr v místě punkce a při nedodržování aseptických podmínek infekce. (1)

### **3.2.3 Instrumentárium**

U diagnostických a terapeutických zákroků používáme k zajištění cévního přístupu nástroje. Do základních řadíme jehlu, krátký vodič se zahnutým koncem, zavaděč (sheath), který je zaveden po celou dobu výkonu, skládá se ze dvou částí – vnějšího pouzdra a dilatátoru. Velikost sheathu se volí dle dalšího instrumentária (např. sheath 4F odpovídá vnitřnímu průměru cévy 1,35 mm). (1)

Pro diagnostické výkony nám slouží vodič, který zavádíme přes sheath. Je různých tvarů – rovný nebo zahnutý s různým povrchem – hydrofilní, heparizovaný atd. Nejčastěji využívaný je teflonový vodič zahnutý do písmene J, ale záleží na zvyklostech pracoviště. Dále katetr (cévka) – nejčastěji využívané jsou Pigtail vinutý do kroužku, Berenstein zahnutý na konci do 45°, Renální s dvojitým zahnutím, Simmons s dvojitým zakřivením, Headhunter s trojitým zahnutím, Vetrebrální jednoduše zahnutý, Mani háčkovitý, Valavanis s dvěma obloučky. (1)

Na rozdíl u terapeutických výkonů využíváme vodič spíše rovný, dále katetr, zaváděcí katetr, balónkový katetr užívaný k PTA, tlakovou stříkačku s manometrem pro naplnění balónkových katetrů při PTA, stent potřebný k vyztužení stěn cév, stentgraft slouží např. k léčbě aneurysmat, trombolytický katétr k rozpouštění trombů, rotační a hydraulická zařízení k trombektomii, kavální filtr k zachycení uvolněných trombů, embolizační materiál sloužící např. k uzavěru přírodních tepen pro zásobení nádorů. (1)

#### **3.2.4 Kontrastní látky**

Některé tkáně a orgány se na RTG snímku mohou zobrazit stejně, a to z důvodu stejné absorpce rentgenového záření, na základě toho se snímek stává špatně hodnotitelným. Proto je nutné aplikovat KL, která má za úkol zlepšit kvalitu RTG obrazu – zvýšit kontrast a ostrost. Kontrastní látka nesmí ohrozit funkci organismu a nesmí působit toxicky. Jelikož se kontrastní látky vylučují nefrotropně je nutné před a po vyšetření pacienta neustále hydratovat, aby nedošlo k poškození ledvin. (11) (13)

Pro DSA využíváme vodné jodové kontrastní látky, podávané ve formě roztoku. Patří mezi monomery a dimery a obsahují jedno nebo dvě trijodovaná benzenová jádra. Intravaskulární podání JKL nese řadu nežádoucích reakcí. Můžeme je rozdělit na alergoidní a chemotoxické. Alergoidní se projevují zarudnutím pokožky, nevolností, můžou se vystupňovat až k tachykardii, bronchospazmu nebo laryngospazmu. U těžkých forem může dojít až k srdečnímu selhání. Na rozdíl od chemotoxických reakcí nezávisí na množství aplikované KL. Chemotoxické reakce ovlivňují určitý orgán a způsobují např. kontrastní nefropatii nebo kardiotoxicitu. (11) (13) (1)

Kontraindikací je výskyt alergické reakce na jód po předchozí aplikaci, bronchiální astma, funkční porucha jater nebo ledvin, mnohočetný myelom nebo kardiální dysfunkce. (11) (1)

## 4 ZÁKLADNÍ TERAPEUTICKÉ INTERVENCE

### 4.1 Řešení stenóz a uzávěrů

#### 4.1.1 Perkutánní transluminální angioplastika

Indikacemi PTA jsou stenózy a uzávěry cév. K výkonu se používá speciální balónkový katetr. Tato metoda má široké spektrum užití. Využívá se při postižení tepen končetinových, renálních, koronárních nebo supraaortálních. Jako u každého výkonu je důležité zvážení, zda rizika nepřevažují nad přínosem a případně zvolit jiný postup léčby – konzervativní či chirurgický. (11)

Před výkonem se nemocnému podávají antiagregancia, která zabraňují vzniku trombu. Pacient je po výkonu heparinizován. Samotný výkon začíná punkcí. V arteriálním řečišti se nejčastěji volí přístup přes společnou femorální tepnu. Následně se provede DSA vyšetřovaného úseku cévního řečiště. Do postiženého místa se zavede vodič, přes který vedeme vhodný dilatační balónkový katetr. Důležitý je jeho správný výběr, musí mít stejnou šíři a délku jako postižená část tepny z důvodu snížení rizika restenóz či poranění tepny. Balónkový katetr v místě stenózy plníme kontrastní látkou a tepna se dilatuje. V postiženém místě se balónkový katetr ponechá rozvinutý 1 – 2 minuty. Na závěr se provede kontrolní DSA. (11)

Komplikace vznikají velmi zřídka. Celkové komplikace se projevují renálním selháním nebo toxoalergickou reakcí po aplikaci kontrastní látky. Nejčastější lokální komplikací je hematoma, který vzniká v místě vpichu, dále např. pseudoaneurysma či arteriovenózní píštěl. (11)

#### 4.1.2 Stenty

Hlavním úkolem stentu je udržení průchodnosti tubulární struktury, která je zúžena nebo uzavřena. Častou indikací je neuspokojivý výsledek PTA. Můžeme sem zařadit okluzivní disekce, reziduální stenózy, akutní trombózy či restenózy po předchozí PTA. (11)

Stenty dělíme dle způsobu rozvinutí na samoexpandibilní – elastické a termoplastické a balónexpandibilní – plastické. Samoexpandibilní stenty jsou zhotoveny z nitinolu (nikl a titan) nebo z chirurgické oceli. SE stenty mají rozdílné zaváděcí mechanismy – stahovací pochva, která je schopna přerušit implantaci a případně upravit

pozici stentu, roztržitelná pochva dokáže provést velmi přesnou implantaci. Na místo implantace jsou zavedeny jako pružina v komprimovaném stavu a po uvolnění se expandují na předem stanovenou velikost. Balónexpandibilní stenty jsou na rozdíl od SE stentů komprimované na balónkovém katétru, který zavádíme po vodiči do místa implantace. Díky balónkovému katétru jsou kontrolovaně expandovatelné. (11) (1) (18)

K samotnému výkonu je důležitá vhodná velikost a délka stentu. Stent, který zavádíme do tepny by měl být při jeho roztažení o 1 mm větší, než je velikost tepny a jeho délka by měla překrývat celou postiženou oblast. (1)

Jako u PTA je pacient heparinizován a jsou mu podávány antiagregancia, a to dlouhodobě. Časnou komplikací způsobenou nepřesným zavedením stentu může být akutní trombóza. Dále se může objevit spasmus, po stentování karotid hyperperfuzní syndrom (zmatenost, křeč, krvácení do mozkové tkáně). Do pozdních komplikací patří intimální hyperplazie, která se rozvíjí několik měsíců nebo trombóza stentu. V místě vpichu může vzniknout hematoma. (11) (1) (7)

#### **4.1.3 Stentgrafty**

Stentgraft je stent, který je potažený nepropustnou tkaninou. Jeho hlavní využití je při léčbě aneurysmat a pseudoaneurysmat. Mimo to lze použít i jako záchranný prostředek při ruptuře tepny po dilataci. Jeho další možností využití je kupříkladu překrytí nástěnných trombů, které působily distální embolizace. (1)

#### **4.1.4 Trombolýza**

Lokální trombolýza je nejčastější endovaskulární metodou indikovanou k léčbě akutních tepenných uzávěrů. Spočívá v aplikaci trombolytika do trombu, kde zrychlí fibrinolytické procesy. (11) (1)

V intervenční radiologii rozlišujeme dva postupy trombolýzy – lokální kontinuální trombolýzu a lokální akcelerovanou trombolýzu. Při lokální kontinuální trombolýze zavádíme speciální trombolytický katetr s bočními otvory rovnou do trombu a trombolytika aplikujeme infuzní pumpou. V odstupech několika hodin (4–12 h) provádíme angiografické kontroly na základě kterých katetr posouváme do dalších míst nerozpuštěného trombu. Dle lokalizace uzávěru volíme vhodný přístup, např. u distálních uzávěrů to je prográdní punkce v třísele, u uzávěru pánevního řečiště volíme přístup crossover nebo pažní. Lokální akcelerovaná trombolýza nebo také pulzní sprejová farmakomechanická trombolýza spojuje mechanické a farmakologické odstranění trombu.

Principem je mechanické rozbíjení trombu pomocí trombolytika vstříkovaným do sraženiny přes postranní otvory krátkodobými vysokotlakými pulzy. Po trombolýze se obvykle provádí PTA či zavedení stentu. (11) (1)

Do komplikací řadíme časté krvácení v místě vpichu, dále pak intrakraniální či nitrooční krvácení. Mimo krvácení sem patří alergická reakce na trombolytikum nebo periferní embolizace rozpuštěného trombu. (11)

#### **4.1.5 Trombektomie**

Trombektomie je indikována v první řadě pacientům s kontraindikací trombolytického výkonu a často i pacientům s akutní hlubokou žilní ileofemorální trombózou. Oproti trombolýze je velkou výhodou rychlé odstranění trombu do několika minut. Také velmi výrazně zkrátí dobu pobytu v nemocničním zařízení, sníží potřebu angiografických kontrol (nižší radiační zátěž) a sníží nebezpečí vzniku krvácení. Indikací je například kavální trombóza nebo trombóza podklíčkové tepny. (1) (7) (19)

Aspirační trombektomické zařízení je jednoduché. Během výkonu se přes zaváděcí pouzdro zavede tenkostěnný aspirační katetr, který má široké vnitřní lumen vhodné pro aspiraci sraženiny. Tyto aspirační katetry jsou buďto rovné nebo tvarované s průměrem 5 – 10F. Při aspiraci trombu se vytvoří stříkačkou se závitem podtlak. K aspiraci se využívají vhodná zaváděcí pouzdra se snímatelnou hemostatickou chlopní, a to z toho důvodu, aby trombus nezůstal zachycen za chlopní v zaváděcím pouzdře. (19)

Mechanická trombektomie se provádí pomocí speciálních zařízení, které můžeme rozdělit do dvou základních skupin – hydraulická recirkulační zařízení a rotační zařízení. Hydraulická recirkulační zařízení pracují na základě Venturiho efektu (modifikovaná vodní pumpa). Katetr pro hydrolýzu je zajištěn postranními otvory, do kterých je pomocí angiografické pumpy vstříkován fyziologický roztok. Vytvoří se vysokorychlostní výr, který sraženinu fragmentuje a zpětně zajistí odplavení vzniklých fragmentů, a to pomocí druhého výtokového lumina katetru do sběrného sáčku (Angiojet). Rotační zařízení fungují na principu macerace trombu vytvořením hydrodynamického víru pomocí vysokorychlostního rotačního rotoru nebo bez víru použitím košíčku nebo spirály. Do takových zařízení řadíme například Amplatzův trombektomický katetr, Rotarex nebo Thromcat. (1) (19)



Přítomnost komplikací u mechanických zařízení je minimální. Mohou způsobit hemolýzu, hemoglobinurii či změny tekutinové rovnováhy. Naopak časté jsou hemolytické komplikace, které se projeví anemií nebo renální dysfunkcí. (19)

## **4.2 Endovaskulární léčba aneurysmat**

Endovaskulární výkony můžeme rozdělit na rekonstrukční a dekonstrukční. U rekonstrukčních výkonů je mateřská tepna zachována, naopak u dekonstrukčních se mateřská tepna uzavře nebo se tok v tepně obrátí a aneurysma se tím zmenší. Pacient je během výkonu heparinizován a je v lokální či celkové anestezii (neurochirurgické výkony). (11) (1)

Katetr se zavádí po výměnných vodičích. Vodičí katetr je buďto rovný nebo zakřivený. K zavádění spirál se používá mikrokatetr, který je na konci tvarovatelný. Pro snadnější zavedení do cévy má hydrofilní vrstvu. Často používanými mikrokatetry jsou například Miraflex nebo Cantana. (1)

Komplikace při výkonu mohou být hemoragické (perforace vaku vodičem), trombotické (prevence antiagregační léčba), komplikace v místě vpichu (hematom) nebo disekce tepny. (1)

### **4.2.1 Léčba aneurysmat aorty**

Za aneurysma sestupné aorty se označuje její rozšíření lumina nad 45 mm. Dle tvaru aneurysmatické dilatace rozlišujeme aneurysma na dva typy fuziformní (vřetenovité) a v této oblasti málo častá sakulární (vakovité). Fuziformní aneurysma zpravidla postihuje celý průřez cévou (např. vzestupná část aorty, břišní aorta, velké arterie). Oba typy jsou zapříčiněny degenerativními změnami tepen (ateroskleróza), záněty (tuberkulózní zánět), traumaty či nádory. (20) (8)

K potvrzení aneurysmatu se může použít transezofageální echografie, díky které se ultrazvukovou sondou dostáváme do blízkosti srdce a můžeme tak posoudit oblast kořene aorty a její sestupnou část. Pro potvrzení nálezu a naplánování endovaskulární léčby se využívá spirální CT angiografie, která je schopna zobrazit kalcifikace, sklerotické změny či přítomnost krevních trombů. Během opakovaných kontrol po endovaskulární léčbě se využívá především CT, případně méně zatěžující magnetická rezonance. (20)

Indikací k endovaskulární léčbě je aterosklerotické aneurysma větší 5,5 mm, traumatické aneurysma, komplikovaná disekce sestupné aorty (zvětšování, hypertenzní krize, ischemické komplikace) nebo infekční aneurysma. (20)

Při léčbě aneurysmatu se do cévy zavádí endovaskulární protéza neboli stentgraft, který se skládá ze samoexpandibilního stentu a syntetické cévní protézy. Stentgrafty jsou tvořené kovovou konstrukcí, která je potažena cévní protézou. Stentgrafty lze rozdělit dle tvaru na tři typy – tubární (aorto – aortální), bifurkační (aortobiiliakální) a uniiliakální (aorto – iliakální). Tubární typ stentgraftu se implantuje u aneurysmat s vhodným proximálním i distálním krčkem, dále při léčbě výdutí, disekcí hrudní aorty, pseudoaneurysmat nebo při tepenných a žilních rupturách. Bifurkační typ stentgraftu je vhodný při řešení aneurysmat abdominální aorty bez vhodného distálního krčku. U morfologicky složitých poměrů se implantuje uniiliakální typ stentgraftu, a to například z důvodu výrazného vynutí pánevního řečiště či nedostatečné šíře lumina jedné strany. (11)

Většina pacientů je při samotném výkonu v epidurální, spinální či lokální anestezii, zároveň je v průběhu výkonu nutná heparinizace a případné podání antibiotik. Vlastní výkon spočívá v zavedení stentgraftu pomocí zavaděčů z jednostranné či oboustranné arteriotomie *arteria femoralis*. Pomocí arteriotomie a zavaděčů se stentgraft umístí do pozice, ve které má být implantován, a kde se následně uvolní. Léčba aneurysmat se také neobejde bez komplikací – ty jsou buďto systémové nebo spojené s implantací endoprotézy a zaváděcího systému. Systémové komplikace jsou podobné jako u ostatních intervenčních výkonů. Mezi nejčastější komplikace vázané na samotnou implantaci patří například paraplegie (porušení arteriálního zásobení míchy), cévní mozková příhoda (neopatrná manipulace vodičem v aortálním oblouku), iatrogenní retrográdní disekce (poranění stěny aorty stentgraftem) nebo kolaps stentgraftu (nedostatečná radiální síla stentgraftu). Kritériem úspěšnosti je vyloučení výdutě z oběhu a postupné zmenšování trombotizovaného vaku výdutě. Po ukončení léčby je nutné sledování zavedeného stentgraftu pomocí CT/AG, která zobrazí případné komplikace, eventuálně selhání endovaskulární léčby. (11) (20)

### **4.3 Embolizace**

Nejčastější indikací k embolizaci jsou nádorová onemocnění a arteriovenózní malformace – v oblasti mozku to jsou hemangioblastomy, metastázy nebo meningeomy, v játrech primární nádory – hepatocelulární karcinom či metastázy, v páteři se provádí

embolizace metastáz. U vaskularizovaných nádorů, které lze chirurgicky léčit se embolizace provádí za předpokladu lepších výsledků operace – sníží perioperační krvácení. Paliativní embolizace je indikována u pacientů, kteří nemohou podstoupit chirurgickou léčbu a chemoterapii. V takovém případě embolizace snižuje nesnesitelnou bolest a riziko krvácení. (1) (21)

Pacient je během výkonu obvykle při vědomí, někdy se používá analgosedace. Přes sheath a vodící katétr pomocí mikrokatétru pronikáme do přírodních tepen vyživující nádor. Pokud má nádor více přírodních tepen, embolizace se provádí do každého přítoku. Samotná embolizace se provádí lepidlem (Histoacryl), a to v takovém poměru, který zajistí snadný průnik do kapilár. Lepidlo se podává spolu se směsí olejové kontrastní látky (Lipiodol) po propláchnutí katétru glukózou. (1)

Vážné komplikace se vyskytují zřídka. Jedná se o poškození hlavových nervů, cévní mozkovou příhodu nebo při uzávěru jiné tepny ztrátu zraku. (1)

## 5 RADIAČNÍ OCHRANA

Účinky ionizujícího záření, které působí na buňky a tkáně rozlišujeme na dva typy – deterministické a stochastické. Deterministické účinky se projevují po překročení tzv. prahu – jsou tedy závislé na dávce. Dochází k nim v důsledku smrti ozářené buněčné populace. Projevují se nemocí z ozáření, radiačním zánětem kůže nebo kataraktou. Druhým typem jsou stochastické účinky, které na rozdíl od deterministických jsou bezprahové a nejsou závislé na dávce. Vznikají postupným nasčítáním dávky v těle. Jsou zpravidla vyvolané změnou genetické informace. Řadíme sem nádorová onemocnění a změny genetické informace. Hlavním úkolem radiační ochrany je zamezit vzniku deterministických účinků a vznik stochastických účinků snížit na dostatečné minimum. (1)

Při skiaskopii je důležité dbát na několik zásad, které výrazně snižují radiační zátěž jak pro pacienta, tak pro personál. Z pozice personálu je to především používání osobních ochranných pomůcek – zástěra z olovnaté gumy s ekvivalentem 0,25 – 0,5 mm olova, nákrčník (stíní štítnou žlázou), ochranné brýle s olovnatým sklem (prevence katarakty), přídatná clona s průhledným olovnatým plexisklem, stíněné ochranné roušky nebo pojízdné olovené zástěny. Skiaskopii provádíme pouze po nezbytně dlouhou dobu, důsledně cloníme a snažíme se zvětšit naši vzdálenost od RTG svazku. Ruce, pokud to je možné, nevkládáme do primárního svazku. Při radiační zátěži hraje důležitou roli i postavení rentgenky, která je zpravidla umístěna pod stolem, pokud je nad pacientem zvyšuje riziko záření 1,5 x. Důležitou pozornost vyžaduje stínění radiosenzitivních orgánů (gonády, štítná žláza), a to zejména u dětí a dospělých v reprodukčním věku. K měření dávek radiačních pracovníků se využívají osobní dozimetry s identifikačními údaji, které jsou v určených časových intervalech průběžně vyhodnocovány. Pro intervenční angioradiologii se používají osobní filmové dozimetry, případně prstýnkové dozimetry, které měří dávky pro ruce při práci v poli záření. Na snížení radiační zátěže se také podílí přístrojové vybavení, kvalita instrumentária a zkoušky provozní stálosti, které zajišťují bezpečný provoz RTG přístroje. (1)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## CÍLE PRÁCE

Hlavními cíli naší bakalářské práce je potvrdit úlohu intervenční radiologie při určení diagnózy a její důležitost jako terapeutické metody.

## VÝZKUMNÉ OTÁZKY

VO1: Jaké jsou nejčastěji vyšetřované oblasti pro diagnostickou DSA?

VO2: Jaký je podíl diagnostických DSA v rámci pracoviště Intervenční radiologie?

## METODIKA VÝZKUMU

Pro dosažení cílů naší bakalářské práce jsme do praktické části zvolili kvalitativní šetření formou kazuistik získaných ve Fakultní nemocnici v Plzni na Klinice zobrazovacích metod, které probíhalo v období odborných praxí ve třetím ročníku. Výzkum probíhal na základě schválení žádosti o poskytnutí informací v souvislosti s vypracováním bakalářské práce (viz příloha 4). Současně jsme použili i kvantitativní šetření, které probíhalo formou statistického výzkumu v průběhu jednoho roku a výsledky byly zpracovány pomocí MS Excel do grafů. Do výzkumu byli zahrnuti pacienti bez rozdílu věku a pohlaví.

## 6 KAZUISTIKY

### 6.1 Kazuistika č. 1

Muž, 64 let

#### **Anamnéza**

**OA:** Pacientovi byl v roce 2012 založen peritoneální katetr. Od roku 2012 selhání funkce ledvin. Dále byla diagnostikována asociovaná vaskulitis. Náhrada funkce hemodialýzou od listopadu 2011 – zavedení permcatu cestou v. jugularis interna dx. dne 30. 11. 2011. Pacient prodělal v roce 2001 infarkt myokardu a ischemickou chorobu srdeční. Pacient trpí arteriální hypertenzí, hypertrofií prostaty, mnohočetnou cholecystolitíázou. V roce 2012 objevena lehká ventilační restriční porucha na

spirometrii. Alkohol nepije, kouří od 17 let (nejprve až 40 cigaret/den, posledních 10 let 5 – 7 cigaret denně).

**RA:** Otec zemřel na infarkt myokardu v 62 letech, matka zemřela v 80 letech (na co neví), bratr se ničím neléčí, děti nemá.

### **Katamnéza:**

Pacient hospitalizován na I. interní klinice FN Plzeň od 5. 12. do 7. 12. 2016 pro ischemickou chorobu srdeční, bez gangrény. Byl přijat k plánovanému PTA pánevního řečiště pro zkrácení klaudikačního intervalu dle CT/AG.

6. 12. 2016 provedena PTA a stentáž AIE vpravo. Přístup zajištěn z pravého třísla 6F sheathem. DSA potvrdila významnou stenózu zevní iliky vpravo, proximálně od zúžení je v.s. ulcerace v plátu velikosti cca 5x6 mm, periferně postenotická dilatace na 8,5 mm. Implantace samoexpandibilního stentu Epic 9x60 s dodilatací balonkem Mustang 7x40 s dobrým efektem. Během výkonu podáno 5000j. heparinu i.a.. Přístup ošetřen Femosealem. Pacient po výkonu bez komplikací. PDK bez známek ischemie či krvácení.

**Obrázek 1** Stenóza AIE vpravo



*Zdroj: WinMedicalc FN Plzeň*

**Obrázek 2** Dodílatace samoexpandibilního stentu balónkovým katetrem



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

**Závěr:** 6. 12. 2016 provedena PTA a stentáž pravé zevní iliky. Přístup zajištěn femosaelem. Pacient po výkonu bez komplikací, PDK bez známek ischemie či krvácení. Pacient propuštěn v dobrém stavu, afebrilního a kardiopulmonálně kompenzovaného do domácího ošetřování a do péče CAPD ambulance.

Obrázek 3 Výsledný stav po ošetření stenózy



*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

## 6.2 Kazuistika č. 2

Muž, 62 let

### Anmnéza

**OA:** Pacient se léčí s astma bronchiale.

**RA:** Rodinná anamnéza je bezvýznamná.

### Katamnéza:

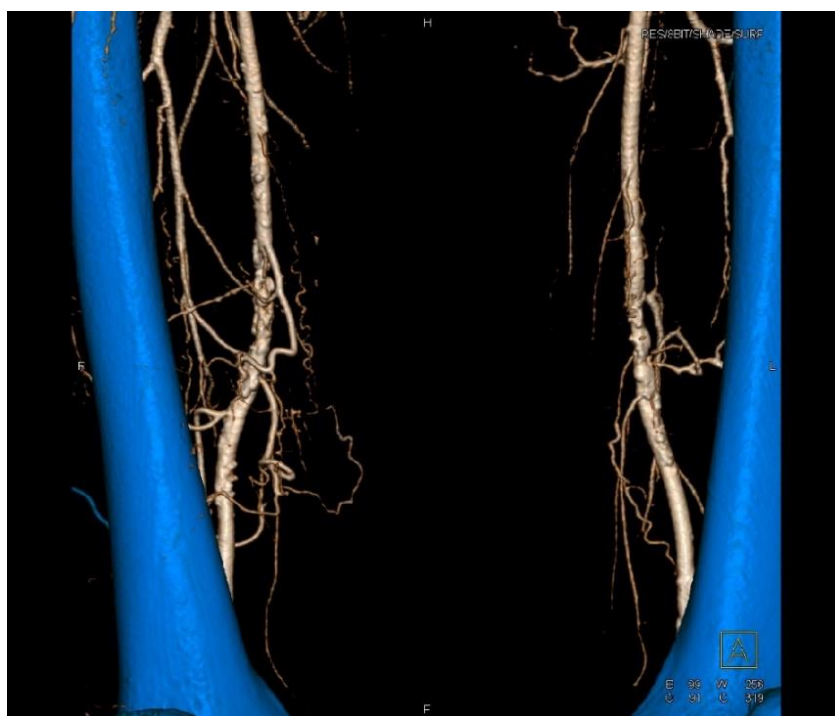
Pacient vyšetřován pro klaudikace vpravo kolem 200m, dle CT/AG krátký uzávěr AFS vpravo. Indikován v radiointervenčnímu výkonu.

4. 11. 2016 provedena DSA a PTA PDK, rekanalizace AFS. Cévní přístup z pravostranné AFC 6F sheathem po LA 20ml Mesocainu. Zjištěn uzávěr distální AFS délky 4 cm, periferně od něj těsné asymetrické stenózy na podkladě hrudkovitých plátů, méně významná stenóza i proximálně od uzávěru. 60% stenóza ve střední části APOD. Významná stenóza přechodu AP a TTF, těsná stenóza proximální ATA, další v její střední části, nejméně hraniční zúžení i v proximálním úseku ATP. Uzávěr AFS překonáním hydrofilním vodičem a katétrem, provedena predilatace původního uzávěru balonkem



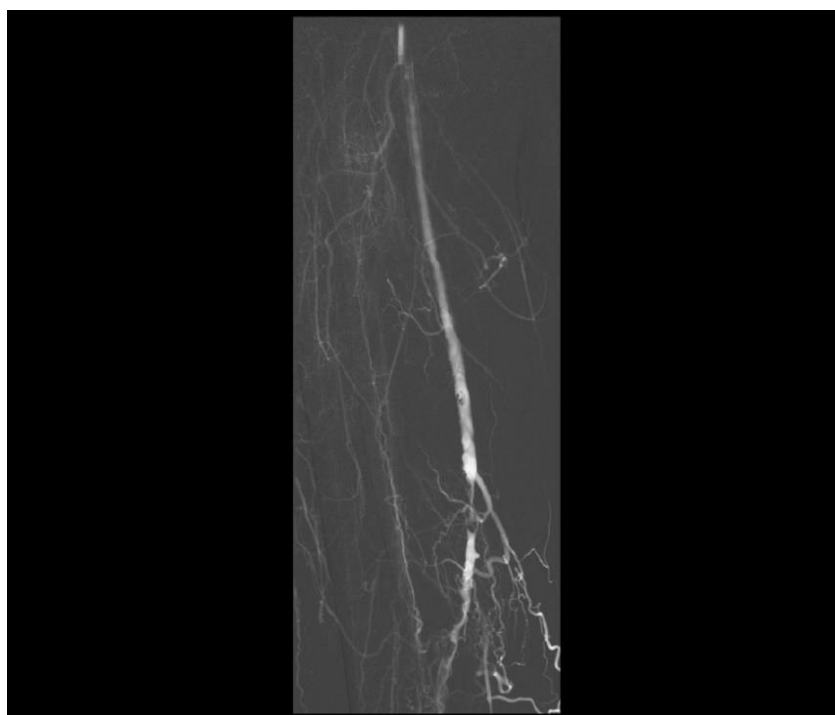
Evercross 3x60, následně tato oblast včetně stenóz v okolí ošetřena opakovanou dilatací balonkem Evercross 5x100, vzhledem k nedostatečnému efektu byly implantovány dva stenty Protege Everflex 7x60, po dodilataci 5 mm balonkem reziduální zúžení bez omezení toku. PTA střední části AP stejným balonkem vede k částečnému zlepšení, reziduální zúžení je pod hranicí významnosti. Oblast trifurkace – přechod AP – TTF a proximální úseky ATA a ATP postupně ošetřeny balonkem Evercross 3x60 s dobrým efektem, stejným balonkem ještě krátká asymetrická stenóza střední části ATA. Po intervenci je dobrý výtok do tří bérceových tepen, které se plní v celé délce bérce, ATP pod hlezno, ATA se v úrovni hlezna rozpadá. Během výkonu bylo podáno 5000j. heparinu i.a., přístup ošetřen Femosealem. Průběh bez komplikací.

**Obrázek 4 CT/AG: sklerotické postižení distální části AFS vpravo**



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

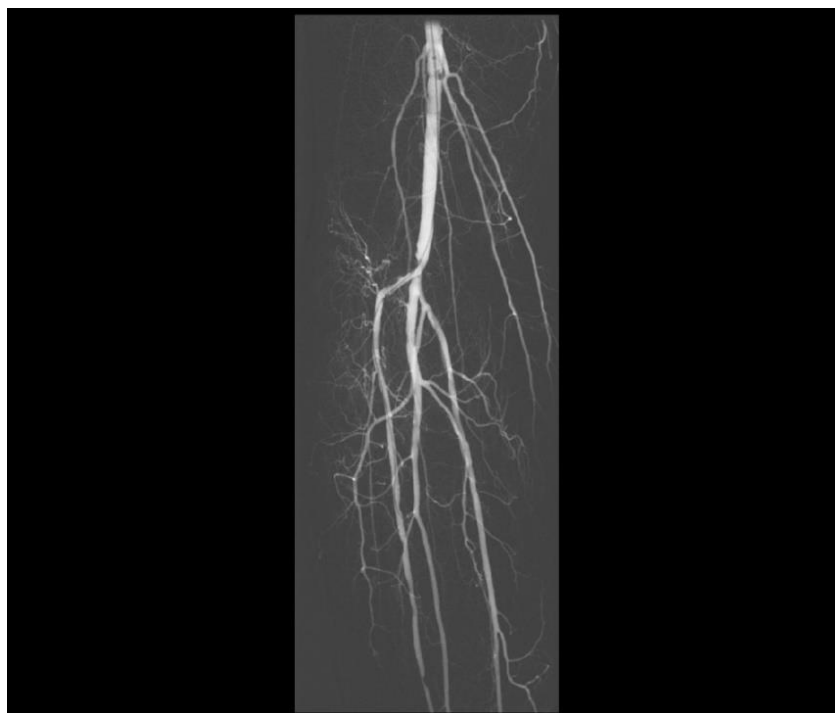
**Obrázek 5 Před rekanalizací AFS vpravo**



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

**Závěr:** Pacient přijat k plánované radiointervenci. Dne 4. 11. 2016 provedena rekanalizace AFS dx., po výkonu pulzace do periferie, tříšlo bez hematomu. Dimise v dobrém celkovém stavu do domácího ošetřování.

**Obrázek 6** Zprůchodnění AFS po provedené DSA a PTA DK



*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

### **6.3 Kazuistika č. 3**

Žena, 55 let

#### **Anamnéza**

**OA:** Pacienta po konyzaci čípku. Léčena na štítnou žlázu. Prodělaná ischemická choroba srdeční a ischemická choroba dolních končetin.

**RA:** Oční: babička zelený zákal. celková rodinná anamnéza bezvýznamná.

**AA:** Pacientka udává alergii na Duomox (kopřivka) a penicilin.

**GA:** Menses pravidelně od 12 let, porody 2. Užívala hormonální antikoncepci.

#### **Katamnéza:**

Pacientka přijata k provedení DSA za hospitalizace pro podezření na karotidokavernózní píštěl vpravo mající souvislost s diplopií.

22. 10. 2016 indikováno CT orbit a mozku. Vyšetření bylo provedeno po aplikaci k.l. i.v.. Vyšetření ukázalo v.s. karotidokavernozní píštěl vpravo (meningiom en plaque málo pravděpodobný). V.s. cévní malformace vpravo. Doporučeno doplnit MR vyšetřením.

**Obrázek 7 CT orbit a mozku s k.l. i.v.: Karotidokavernozní píštěl vpravo**

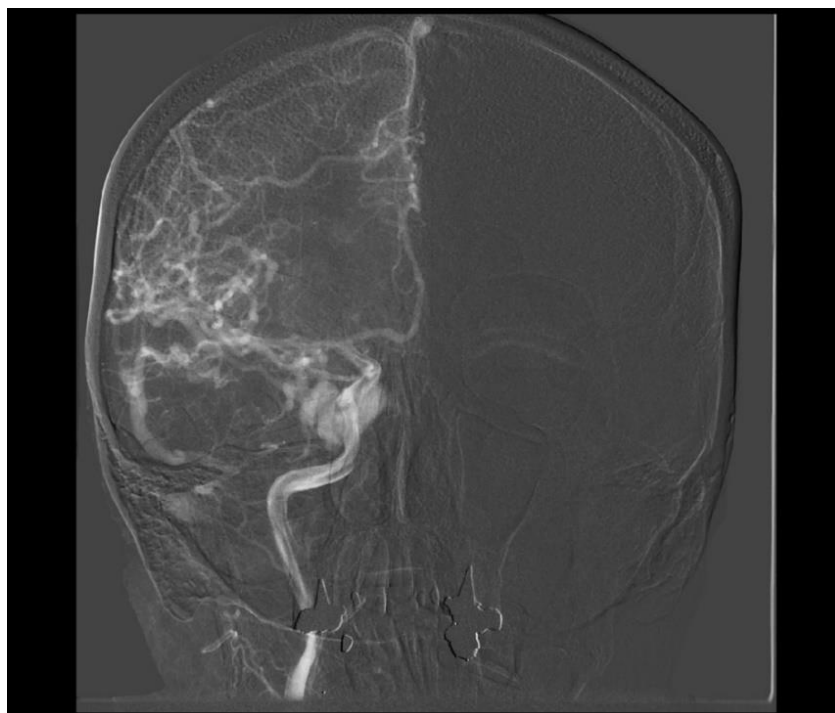


*Zdroj: Winmedic FN Plzeň*

7. 11. 2016 provedeno MR mozku a orbit. Byl nalezen karotidokavernozní píštěl vpravo. Doporučení provedení vhodné DSA k posouzení dynamiky plnění.

14. 11. 2016 pacientka poslána na intervenční radiologii k indikaci DSA. Cévní přístup z pravostranné AFC 5F sheathem po LA 20 ml Mesocainu. Provedeny selektivní DSA pravé karotidy včetně samostatných nástřiků ACE a ACI, dále VAG dx.. Po výkonu přístup ošetřen manuální kompresí. Průběh bez komplikací. Zobrazuje se AV zkrat v kavernozi oblasti, dominantní zásobení je z větví maxilární tepny, pouze menší podíl při nástřiku ACI vícečetnými drobnými přítoky z ophthalmické tepny, jemný přítok v.s. i z meningohypofyz. větve ACI. Žilní drenáž vícečetnými žilami směřuje intrakraniálně do povrchových větví temporálně vpravo, menší podíl do v. basalis; není patrný výraznější odtok do jugulární žíly. Při VAG dx. se uvedený proces neplní.

Obrázek 8 DSA arteriovenozního zkratu v kavernozi oblasti



*Zdroj: Winmedicall Plzeň*

**Závěr:** Nález charakteru AVM s vícečetnými přítoky především z ACE, menší podíl z ACI vpravo, rovněž žilní drenáž vícečetná. Možnosti radiointervenčního řešení jsou vzhledem k charakteru léze velmi omezené.

#### **6.4 Kazuistika č. 4**

Muž, 38 let

##### **Anamnéza**

**OA:** Pacient neprodělal žádné operace, nekouří, kávu nepije, alkohol 3-4 piva denně po práci.

##### **Katamnéza:**

Pacient přivezen RZP dne 4. 10. 2016 v 23:25 hod. z nemocnice v Chebu. Dnes asi kolem 17:25 hod. spadl ze střechy – z výšky cca 3 m na dlažbu. V bezvědomí nebyl, nezvracel, ale udeřil se do hlavy, skalpační poranění. Ostatní neurologický nález normální, zajištěn a transportován do nemocnice Cheb. Zde provedeno CT vyšetření hlavy, kde bylo zjištěno nitrolební poranění, dále provedeno SONO vyšetření břicha, kde zjištěna pouze

mírně zvětšená játra. Bylo ošetřeno skalpační poranění. Po konzultaci se sloužícím lékařem neurochirurgie domluven příjem do FN Plzeň přes Emergency KARIM.

4. 10. 2016 přijetí na Emergency – nemocný při vědomí, zdá se orientovaný, spolupracuje, orientačně neurologicky bez zn. lateralizace. Somatický nález – skalpační poranění FP spíše vlevo, délka cca 25 cm, ošetřenou suturou, stále krvavě sákné, přidán Gelaspon, patrný horizontální nystagmus obou bulbů, zornice vlevo nepatrně širší, fotoreakce +, uši a nos bez výtoků, přední zuby vyraženy, krk – fixační límec, hrudník bez deformit pevný, dýchání oboustranné, poslechově tiché, čisté, bez vedlejších fenomenů, akce srdeční pravidelná, bez extrasystol, břicho pod úrovní, měkké, prohmatné, horní i dolní končetiny bez známek traumatu, hybnost i cití zachováno. Na Emergency – provedeno neurochirurgické konziliární vyšetření, celotělové CT vyšetření – traumaprotokol, nabrána kompletní příjmová laboratoř, zaveden permanentní močový katetr, kape Plasmalyte 1000 ml. Nemocný přijat k observaci na lůžka KARIM. Zde při vědomí, ale intermit. motorický neklid, halucinace. Od přijetí třes, vegetativní reakce ve smyslu hypertenze, tachykardie. Neopiátová analgezie, subjektivně nemocný bez bolesti. Protrahované zvracení omezeně reagující na antemetika. Bez patrné likvorey.

4. 10. 2016 23:56 provedeno první CT vyš. mozku bez k.l. Nalezena fraktura baze lební, zakrvácení sfenoid. dutiny, kontuze mozečku vpravo, drobný SAK vpravo, v.s. drobný epidurální hematoma při form. magnum. Na sternu a žebrech st.p. starších frakturách. Zakalení tuku v mesenteriu vlevo, vzhledem k lymfadenopatii spíše bez souvislosti s traumatem (v dif. dg. nelze vyloučit lymfom. postižení).

Obrázek 9 Kontuze v pravé mozečkové hemisféře



*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

5. 10. 2016 přeložen k observaci na Neurochirurgickou jednotku intenzivní péče. Zde iniciálně pacient při vědomí, intermitentně motoricky neklidný se sinusovou tachykardií s intenčním třesem končetin – dif. dg. alkoholový tremor.

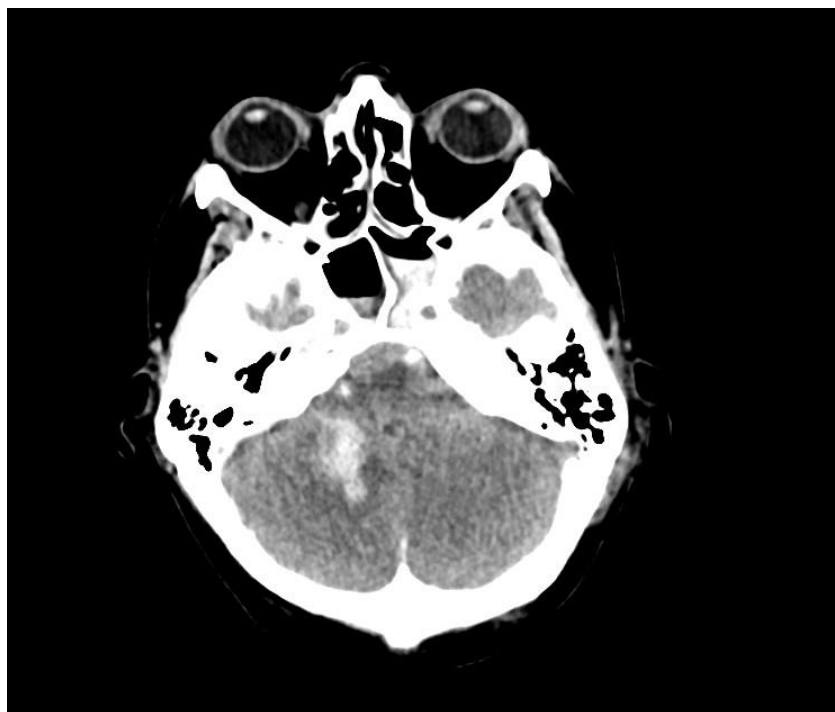
5. 10. 2016 19:55 indikováno RTG plic. Plice rozvinuty, přehledný parenchym bez ložisek, výrazná vaskulární kresba s mírným městnáním v plicním oběhu, pleurální dutiny bez tekutiny.

5. 10. 2016 21:30 náhle epileptický paroxysmus: tonický spasmus v oblasti krku při vědomí pacienta, který se postupně generalizoval do tonicko – klonických křečí s oboustrannou mydriázou, které nezabíraly na Anti epileptický Th, Pro přetrvávající křeče, poruchu vědomí, rozvoj hypotenze, brachykardie 20-30/min s přechodnou asystolií. Byla provedena orotracheální intubace a zahájena kardiopulmonální resuscitace lékařem neurochirurgické jednotky intenzivní péče, cca po 10 min ve 22 hod přivolán lékař KARIM. Pokračováno v kardiopulmonální resuscitaci, po dalších cca 3 minutách návrat spontánní cirkulace. Postupná normalizace tachykardie a hypotenze, podpora noradrenalinem. Zornice se postupně stáhly, oběh stabilizoval. CT mozku neprokázalo progresi nálezu. CT/AG plic vyloučilo plicní embolii.

5. 10. 2016 22:50 provedeno druhé CT vyšetření. Bez průkazu plicní embolizace. V levém dolním plicním laloku nález odpovídá rozvoji zánětlivého procesu. Prokrvácená kontuze pravé mozečkové hemisféry a drobný SAK bilat. parietálně.

8. 10. 2016 01:15 indikováno třetí CT vyšetření. Ve srovnání s předchozím vyš. je dnes patrné vyhlazení SA prostor difuzně, setřelá diferenciacie šedé a bílé hmoty při edému, herniace mozečkových tonzil s kompresí kmene a útlakem IV. mozkové komory, která jen štěrbinovitá. Je patrná hemorhagie v oblasti kmene. Prokrvácená kontuze v pravé mozečkové hemisféře a SAK PO bilataterálně a frontotemporoparietálně vpravo. Patologický obsah a hyperplázie sliznice ve vedlejších dutinách nosních (mimo frontální sinus), zastření několika mastoid. sklípků bilat. a v levém středouší spíše v progresi. Nález na skeletu a měkkých pokrývkách lebních se významně nemění (fractura clivu, occipit. bilat a vlevo frontálně).

**Obrázek 10** Přetrvávající prokrvácená kontuze v pravé mozečkové hemisféře



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

8. 10. 2016 02:50 provedena trepanace F vpravo punkce a zavedení zevní komorové drenáže.

8. 10. 2016 11:55 proveden druhý RTG plic. CVK zprava do VCS, ETK či tracheostomie v dobré pozici. Bez patrné linie pneumothoraxu, proti minulému vyšetření z 6.7. vpravo ve středním plicním poli zahuštění kresby až konsolidace parenchymu, ma.

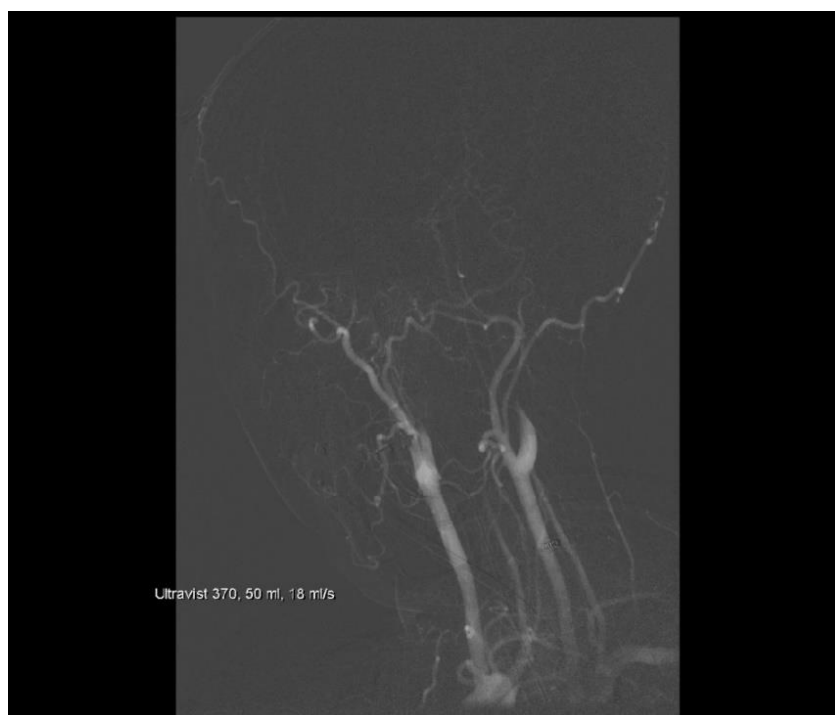


vel. 40 mm, spíše se jedná o zánětlivé konsolidace než nově vzniklé kontuze. Výraznější interstic. kresba, bez městnání. Stín srdeční hraniční šíře, oboustranně bazálně malé množství tekutiny.

9. 10. 2016 dopoledne již klinicky absentující reflexy mozkového kmene, apnoickým testem prokázána zástava dechu. Pacient poslán na intervenční radiologii.

9. 10. 2016 pacient poslán na intervenční radiologii. Pigtail katetrem zavedeným do ascendentní aorty byla provedena mozková angiografie v šikmé projekci. Studie provedena aplikací k.l. 18ml/s a množstvím 50ml k.l., snímkováno po dobu 30 s. Studie neprokázala plnění intrakraniálních tepen.

**Obrázek 11** Mozková AG: Intrakraniální tepny se neplní



*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

**Závěr:** DSA PAG prokázalo zástavu mozkové cirkulace nad bází lebny. Mozková angiografie potvrdila známky mozkové smrti v čase 13:21.

## 6.5 Kazuistika č. 5

Muž, 77 let

### Anamnéza

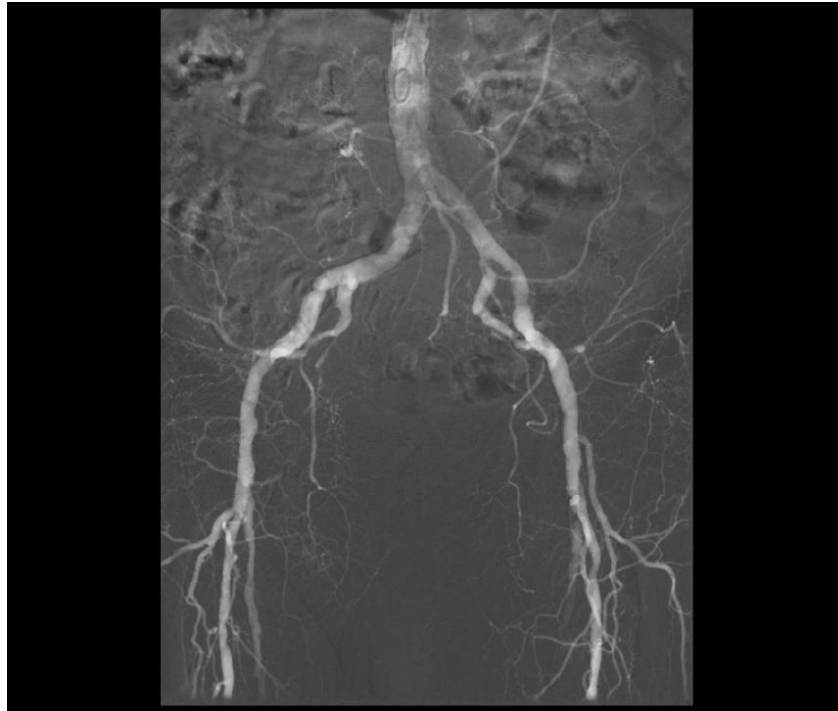
**OA:** Pacient má diagnostikovanou ischemickou chorobu dolních končetin – těžké sklerotické změny pánevního řečiště, diabetes mellitus 2. typu, primární hypertenzi, karcinom prostaty a hemeroidy. Dále pacient trpí chronickou renální insuficiencí – hemodialyzovaný.

### Katamnéza:

Pacient udává dřevěný prstů pravé nohy, kde je jasná chronická ischemie, lýtkové klaudikace neudává. Na CTA těžké sklerotické změny pánevního řečiště, vpravo jistě významné, postižení femorálních tepen, špatná horní AP. Pacient přijat k plánované DSA pánevního řečiště a tepen DK.

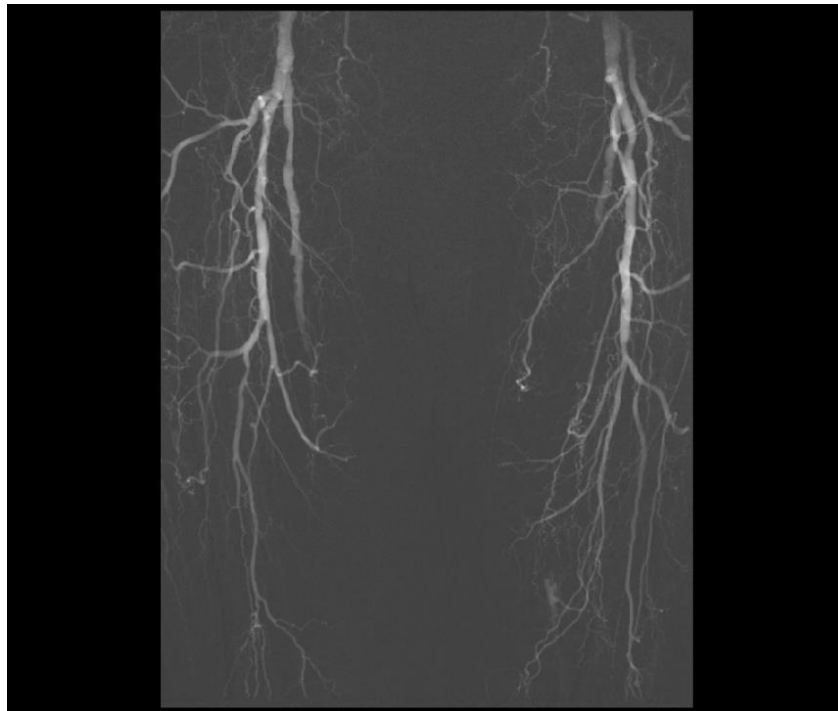
28. 9. 2016 byla provedena aortoarteriografie DK – přístup z pravé axily 4F sheathem. Břišní aorta je užší, nerovných kontur, bez významné stenózy. Pánevní tepny: vpravo – podminovaný plát v AIC se stenózou do 30%, stenóza 40% v odstupu AIE vlevo – AIC a AIE bez významné stenózy. Stehenní tepny: bilat. bohaté jemné kolaterální řečiště z AFP vpravo – těžké, difuzní sklerotické změny s krátkým uzávěrem nad Hunter. kanálem vlevo – subtotální uzávěr od odstupu, chabé, opožděné doplňování segmentů AFS, dlouhý uzávěr středního úseku AFS. Podkolenní tepny: vpravo těsný stenóza na F-P přechodu, difuzní změny AP bez významné stenózy. Vlevo vícečetné stenózy na hranici významnosti. Běrec: vystupňované sklerotické postižení s destrukcí magistrálního řečiště bilat., bilat. se nejlépe plní AF, vlevo je patrná i gracilní ATA v prox. 2/3 bérce. Nález není vhodný k endovaskulárnímu řešení.

**Obrázek 12 Aortoarteriografie pánve a DK: vpravo nevýznamná 30% stenóza AIC a 40% stenóza v odstupu AIE**



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

**Obrázek 13 Aortoarteriografie DK**



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

**Závěr:** Provedena plánovaná DSA pánevního řečiště a tepen DK. Výkon cestou pravé a. axillaris, zjištěno těžce skleroticky postižené krevní řečiště bez možnosti radiointervenčního řešení. Přístup v axile bez hematomu. Dimise v přiměřeném celkovém stavu do domácího ošetřování. V průběhu hospitalizace pravidelná hemodialýza. Pacient dostal doporučení na nácvik chůze do bolesti, prevence a důsledné ošetřování případných otlaků na dolních končetinách.

## **6.6 Kazuistika č. 6**

Muž, 55 let

### **Anamnéza**

**OA:** Vážněji nestonal.

### **Katamnéza:**

Cyklista. 7. 9. 2016 pád z kola (Špičák, Nové Hamry), přilbu asi měl. Zajištěn primárně RLP Klatovy, volána LZS, při jejich příjezdu má pacient amnézii na úraz, je neklidný, zmatený, nezvracel. Stěžuje si na bolesti hrudi a LHK. RLP apl. Fentanyl 2 ml i.v. vakuová matrace na LHK, pevný krční límec, letecký transport na Emergency FN Plzeň.

7. 9. 2016 16:26 indikováno CT vyšetření mozku a C páteře. SAK podél mozkového kmene a na spodině tempor. laloku vlevo. Vícečetné fraktury splachnokrania i neurocrania. Lacerace levé ledviny s perirenálním hematodem a objemným hematodem podél m. psoas. Fraktura 7. žebra vlevo ventrálně bez dislokace. Okrajově zachycená kominutivní fraktura distálního humeru vlevo a diafýzy ulny. Při dalším vyšetření vhodné doplnit vylučovací urografii k ozřejmění stavu dutého systému levé ledviny.

Obrázek 14 Perirenální hematom levé ledviny



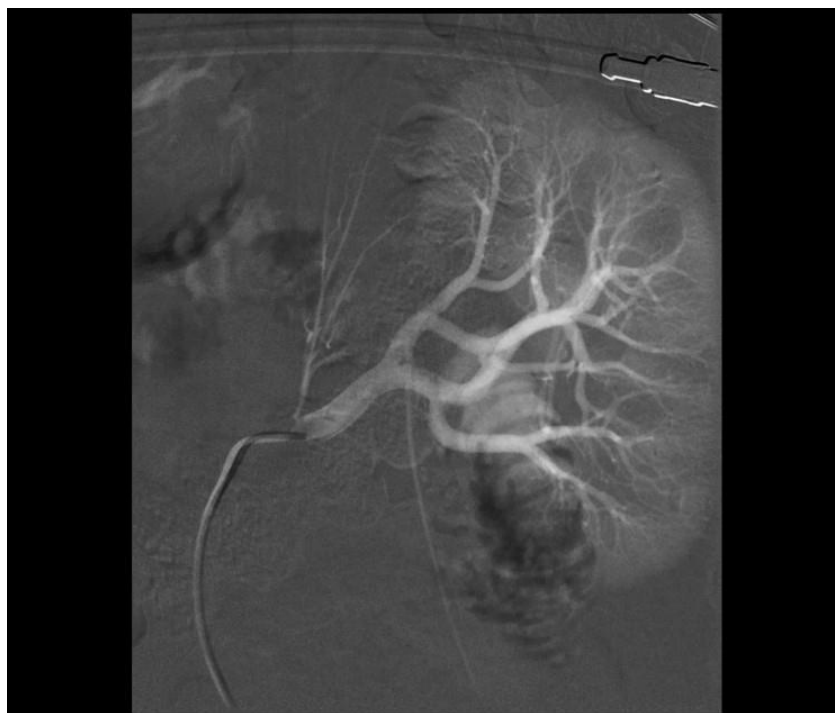
*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

7. 9. 2016 17:54 pacient poslán na CT vylučovací urografii s aplikací k.l. i.v. Neprokázán únik kontrastní látky mimo dutý systém ledvin. Nejsou zn. progrese velikosti hematomu v okolí levé ledviny srovnání se vstupním vyšetřením.

8. 9. 2016 08:59 provedeno nativní CT mozku a břicha. Na mozku oproti minulému CT vyšetření ze dne 7.7.2016 je nově zřetelný pneumocephalus frontálně bilat. SAK se postupně odbarvuje, nově drobný subdurální hematom při falxu, jinak nález beze změn. Stacionární rozsah hematomu v retroperitoneu vlevo při laceraci zadního levé ledviny. Nově patrné zatékání krve extraperitoneálně vpravo.

9. 9. 2016 pacientovi indikována renovasografie. Cévní přístup zajištěn z levého třísla 5F sheathem. Katetrem C2 provedena DSA levé renální tepny a cílené zobrazení jednotlivých větví, v sumaci s rušivou střevní náplní bez přesvědčivého průkazu extravazace. Jediným podezřelým nálezem je drobné vyklenutí na mediální kontuře zadní větve poblíž hematomu – může odpovídat odstupu dále uzavřené větve či drobnému pseudoaneurysmatu, ani na jedné ze zachycených projekcí však není patrný aktivní leak k.l.

Obrázek 15 DSA levé renální tepny bez průkazu aktivního krvácení



*Zdroj: Winmedicale FN Plzeň*

**Závěr:** Angiografické vyšetření ledviny nepotvrdilo extravazaci či poranění renálního cévního zásobení. Za této situace byl výkon ukončen jako diagnostický, sheath ponechán s heparinovou zátkou fixovaný stehem.

## 6.7 Kazuistika č. 7

Muž, 62 let

### **Anamnéza**

**OA:** Léčí se s fibrilací síní, trvale warfarinizován. Prodělaný infarkt myokardu a cévní mozková příhoda. Léčený na diabetes mellitus 2. typu. V minulosti úraz levého zápěstí, osteosyntéza před 30 – ti lety. Kouří 20 cigaret/den, alkohol pije příležitostně.

**RA:** Celková rodinná anamnéza bezvýznamná.

### **Katamnéza:**

Pacient s ischemickou chorobou dolních končetin, s nálezem stenózy ACI vpravo 80%, nemožné operativní řešení. Přijat k radiointervenčnímu výkonu.

2. 12. 2016 indikován k radiointervenci PTCAS vpravo. Cévní přístup z levostranné AFC sheathem 6F/90cm, LA 20 ml Mesocainu. Pomocí hydrofilního vodiče a katetru JB1 (125 cm) pronikáme koncem sheathu do pravé ACC. DSA potvrzuje těsnou stenózou pravé ACI, intrakraniálně se minimálně plní ACA. Zavedena protekce Filterwire k bazi lební, poté predilatace balonkem USSV 3x20, implantace stentu Precise 6x30, vzhledem k nedostatečnému rozvinutí dilatace balonkem USSV 5x20m s pěkným výsledným efektem. Po odstranění protekce kontrolní DSA intrakraniálního řečiště, oproti původnímu stavu zlepšeno plnění ACA, ostatní bez podstatné změny. Během výkonu podáno 5000j. heparinu i.a.. Přístup v třísele ošetřen Femoselem. Průběh bez komplikací.

**Obrázek 16 DSA před ošetřením stenózy pravé ACI**



*Zdroj: Winmedicalc FN Plzeň*

Obrázek 17 Ověření pozice před rozvinutím stentu ACI



*Zdroj: Winmedialc FN Plzeň*

**Závěr:** Radiointervence na pravé karotidě, po výkonu bez komplikací. Pacient orientačně neurologicky v normě, levé třísko klidné, bez hematomu a rezistenci s dobrým prokrvením LDK. Pacient ventilačně a oběhově stabilní propuštěn do domácí péče.

Obrázek 18 Kontrolní DSA po ošetření stenózy ACI



*Zdroj: Winmedialc FN Plzeň*

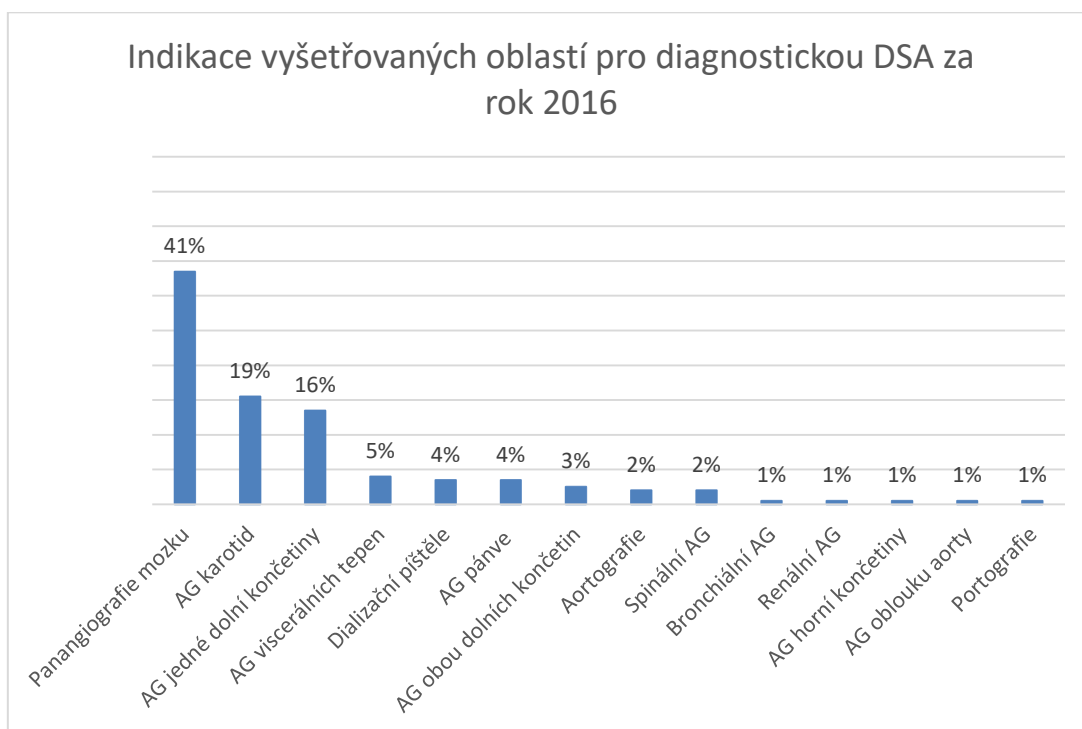


## 7 STATISTICKÉ ŠETŘENÍ

### 7.1 Graf č. 1

V grafu č. 1 jsou statistické údaje jednotlivých indikací vyšetřovaných oblastí pro diagnostickou DSA za rok 2016. Cílem tohoto grafu je jednak poukázat na procentuální zastoupení jednotlivých vyšetřovaných oblastí v rámci diagnostiky za námi stanovený jeden rok, tak i na důležitost volby DSA pro potvrzení diagnózy. Je zde patrné, že nejčastější indikací je panangiografie mozku. Na dalším místě je angiografie karotid a angiografie jedné dolní končetiny na místě třetím.

Graf 1 Indikace vyšetřovaných oblastí pro diagnostickou DSA za rok 2016

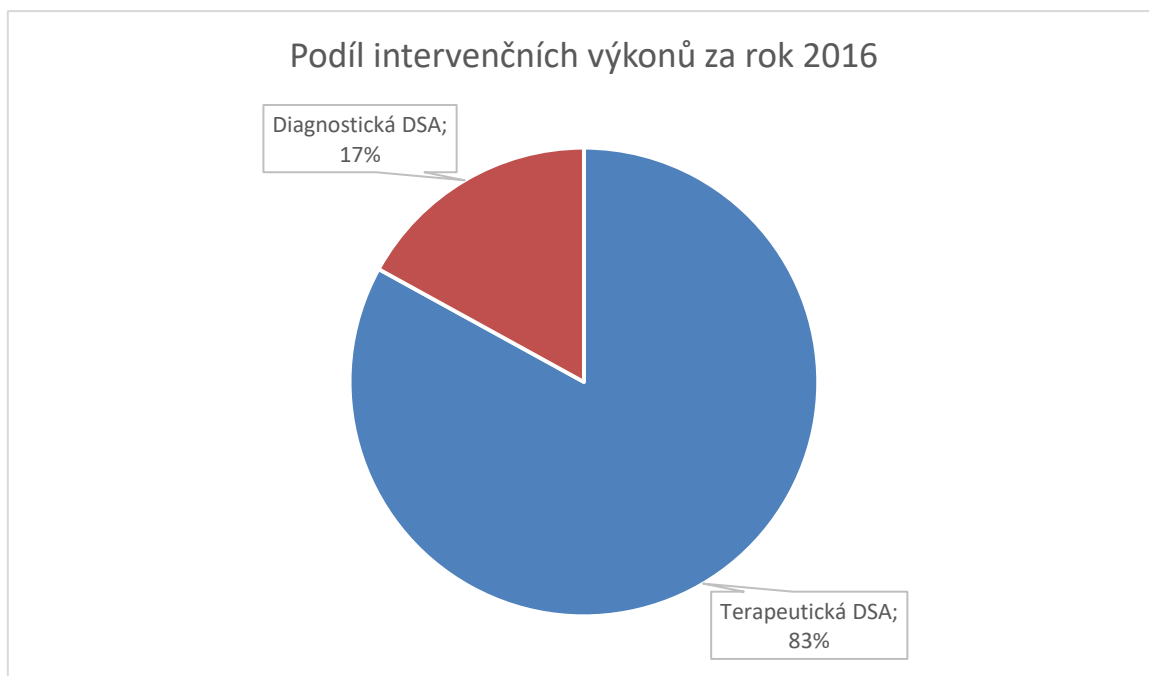


Zdroj: FN Plzeň

## 7.2 Graf č. 2

Na grafu č. 2 je možné vidět podíl intervenčních výkonů za rok 2016 v rámci pracoviště Intervenční radiologie Kliniky zobrazovacích metod FN Plzeň. Je zjevné, že nejčastěji se provádějí terapeutické intervence na rozdíl od diagnostických.

Graf 2 Podíl intervenčních výkonů za rok 2016



Zdroj: FN Plzeň

## DISKUZE

Intervenční radiologie je nezbytnou součástí při určení diagnózy v případech, u kterých si nejsme zcela jisti předchozím nálezem. Často bývá jako doplňující vyšetřovací metoda při předešlém CT/AG či MR/AG. Významné zastoupení má hlavně ve výkonech terapeutických, kdy v některých případech bývá metodou první volby. Roli má i při nemožnosti nebo jako alternativa chirurgického zákroku, oproti kterému je pro pacienta šetrnější a následná doba rekonvalescence je podstatně kratší.

V teoretické části jsme rozdělili zobrazovací metody ve vaskulární diagnostice a popsali základní terapeutické intervence, které pomohou v základní orientaci a k proniknutí do problematiky. Použitá literatura pro teoretickou část se ve vypsáních kapitolách shodovala s dnešními znalostmi, v některých případech pro úplnou aktuálnost a přesnost byla doplněna o internetové zdroje jak českých, tak zahraničních odborných článků. Z tohoto důvodu předpokládáme, že data v teoretické části jsou aktuální a drží se faktů.

Abychom mohli zhodnotit výsledky naší bakalářské práce, použili jsme v praktické části jak kvalitativní, tak i kvantitativní šetření. Veškerá data pro toto šetření byla získána pomocí mého vedoucího práce ve Fakultní nemocnici v Plzni na Klinice zobrazovacích metod. Kvalitativní šetření zahrnuje sedm kazuistik pacientů, které se liší vyšetřovanou oblastí a možností řešení. Na vybraných kazuistikách se budou demonstrovat poznatky z teoretické části. Statistické údaje kvantitativního šetření se zabývají situací v průběhu jednoho roku a jsou zpracovány formou grafů.

V první části praktické části se zabýváme kazuistikami. U některých pacientů bylo v první řadě indikováno neinvazivní vyšetření k odhalení diagnózy, poté následovala indikace k intervenční radiologii, která rozhodla o případném terapeutickém výkonu či dalším postupu. Uvedli jsme i kazuistiky pacientů, které poukazují na důležitou roli intervenční radiologie z diagnostického hlediska.

V kazuistice č. 1 byl pacient hospitalizován pro ischemickou chorobu dolních končetin. Byl přijat k plánovanému PTA pánevního řečiště pro zkrácení klaudikačního intervalu. Nález potvrdila předchozí CT/AG. Provedla se PTA a stentáž AIE vpravo. Pacientovi byl implantován samoexpanzibilní stent s dodilatací balonkem. Po výkonu byl pacient bez komplikací a propuštěn v dobrém stavu do domácího ošetřování. V tomto

případě je vidět příklad nezbytně nutný radiointervenčního řešení s dobrým výsledkem. Podobný případ sklerotického postižení je i v kazuistice č. 2, kdy nemocný přichází s krátkým uzávěrem AFS vpravo dle potvrzení na předchozí CT/AG. Pod DSA kontrolou zjištěn distální uzávěr distální AFS délky 4 cm, dále méně významná stenóza i proximálně od uzávěru. 60% stenóza v střední části APOD. Významná stenóza přechodu AP a TTF, těsná stenóza proximální ATA. Byla provedena PTA DK. Provedena predilatace uzávěru AFS balonkem a implantovány dva stenty vzhledem k nedostatečnému efektu. Úseky ATA a ATP postupně ošetřeny balonkem s dobrým efektem. Po intervenci zjištěn dobrý výtok do tří bérceových tepen, které se plní v celé délce bérce. Také zde se radiointervence uplatnila jako terapeutická metoda s dobrým výsledkem rekanalizace.

Dalším příkladem je kazuistika č. 3, kdy pacientka byla přijata pro podezření na karotidokavernozní píštěl vpravo. Byla poslána na CT vyšetření orbit a mozku, které podezření na karotidokavernozní píštěl potvrdilo. Následně po doporučení o doplnění bylo provedeno i MR vyšetření, jejímž výsledkem bylo potvrzení nálezu a následné doporučení o provedení vhodné DSA k posouzení dynamiky plnění. Na intervenční radiologii byly provedeny selektivní DSA pravé karotidy, které AV zkrat potvrdily, ale vzhledem k charakteru léze možnosti radiointervenčního řešení se ukázali jako velmi omezené. Z tohoto hlediska zde radiointervence zaujímala roli spíše diagnostickou.

Kazuistika č. 4 popisuje případ pacienta, který utrpěl pád z výšky. Jeho stav byl několik dnů sledovaný. Byla mu indikována CT vyšetření, která poukazovala na zhoršující se stav, který vyústil v absentující reflexy mozkového kmene a zástavu dechu, který prokázal apnoický test. Pacient byl poslán na intervenční radiologii, kde studie neprokázala plnění intrakraniálních tepen. DSA PAG prokázalo zástavu mozkové cirkulace nad bází lebni. Vzhledem k indikaci a potvrzení známek mozkové smrti zde radiointervence zaujímá diagnostické místo.

V kazuistice č. 5 pacient přišel s pocitem dřevěných prstů pravé nohy s jasnou chronickou ischemií. CT/AG potvrdilo těžké sklerotické změny pánevního řečiště s postižením femorálních tepen. Následovalo přijetí k plánované DSA pánevního řečiště a tepen DK. Výkon se provedl cestou pravé a. axillaris, kde bylo zjištěno těžce skleroticky postižené krevní řečiště bez možnosti radiointervenčního řešení. Role radiointervence je zde obdobná jako v kazuistice č. 3.

V kazuistice č. 6 je popsán případ pacienta, který utrpěl pád z kola. Na základě předchozího CT vyšetření mu byla indikována renovasografie k přesnějším nálezům a v případě nutnosti radiointervenční zásah. Provedena DSA levé renální tepny a cílené zobrazení jednotlivých větví. Avšak jediný podezřelý nález byl drobné vyklenutí na mediální kontuře zadní větve poblíž hematomu. Nebyla potvrzena extravazace či poranění renálního cévního zásobení, proto byl výkon ukončen jako diagnostický.

Dalším příkladem terapeutického řešení, kdy nebylo možné operativní řešení je kazuistika č. 7, kdy pacient přišel s ischemickou chorobou dolních končetin s nálezem stenózy ACI vpravo. Byla indikována PTCAS vpravo. DSA potvrdila těsnou stenózou pravé ACI, která se predilatovala balonkem s pěkným výsledným efektem. Oproti původnímu stavu se zlepšilo plnění ACA.

Uvedené kazuistiky potvrzují současnou praxi, kdy diagnostika je prováděna především na CT a DSA se kromě užšího spektra indikací dnes provádí především jako součást léčebného radiointervenčního výkonu.

Druhá část praktické části zahrnuje statistické šetření v průběhu jednoho roku. V grafu č. 1 máme celkové indikace vyšetřovaných oblastí pro diagnostickou DSA za rok 2016. Je zde patrný významný procentuální rozdíl mezi jednotlivými indikacemi. Z grafu vyplývá, že nejčastější indikací je panangiografie mozku, která slouží k prokázání poruchy prokrvení mozku, objasnění stenózy či uzávěr tepny, aneurysma nebo AV malformaci. Na druhém místě je angiografie karotid. Na třetím místě angiografie jedné končetiny. Menší zastoupení mají angiografie viscerálních tepen, dializační píštěle, angiografie pánve, angiografie obou DK, aortografie, spinální angiografie, bronchiální angiografie, renální angiografie, angiografie HK, angiografie oblouku aorty a portografie. Můžeme tedy říci, že radiointervence v celé řadě indikací má své opodstatnění i v diagnostickém smyslu.

Graf č. 2 nám ukazuje výsledek četnosti zastoupení podílu intervenčních výkonů za námi stanovený rok 2016. Vidíme zde, že 83% tvoří terapeutické intervence a 17% diagnostické. Můžeme poukázat na to, že díky technologickému rozvoji zobrazovacích metod, jako jsou CT/AG a MR/AG, je v diagnostickém významu klasická intervenční radiologie na ústupu. Na základě toho, co jsme zjistili v první části praktické části jde vidět, že při provedení diagnostické DSA se souběžně posuzuje i vhodnost terapeutického řešení.

## ZÁVĚR

V naší bakalářské práci, jejíž téma je Úloha intervenční radiologie při zobrazení cévního řečiště, jsme se v teoretické části snažili popsat základní anatomii cév, cévní patologie a vysvětlili přehled zobrazovacích metod ve vaskulární diagnostice. Dále jsme popsali základní terapeutické intervence a zmínili radiační ochranu a její zásady.

V navazující praktické části, pro kterou jsme zvolili kvalitativní výzkum formou kazuistik a kvantitativní šetření, které jsme zpracovali pomocí grafů, jsme se zaměřili na naše cíle. Hlavními cíli naší bakalářské práce bylo potvrdit úlohu intervenční radiologie při určení diagnózy a její důležitost jako terapeutické metody. Pomocí kazuistik vybraných sedmi pacientů jsme potvrdili, že intervenční radiologie má velký diagnostický přínos při odhalení nejasných nálezů v cévním řečišti, u kterých nebyla předchozí indikovaná vyšetření dostačující. Je tedy patrné, že i při rozvoji zobrazovacích metod jako jsou CT/AG a MR/AG má intervenční radiologie v diagnostice své opodstatnění. Dále jsme hodnotili, z jakého důvodu bylo vyšetření provedeno a jaký mělo přínos. Vyšlo najevo, že indikace terapeutické léčebné metody je často jediným možným řešením a výsledky radiointervenčního řešení byly pro pacienta z hlediska terapie přínosné.

Pomocí šetření, které probíhalo během jednoho roku, jsme odpověděli na první výzkumnou otázku, která se ptala na nejčastěji vyšetřované oblasti pro diagnostickou DSA. Z výzkumu vyšlo, že nejčastější vyšetřovanou oblastí je ze 41% panangiografie mozku, dále z 19% angiografie karotid a angiografie jedné dolní končetiny z 16%.

Terapeutické výkony, jak jsme zjistili z našeho statistického šetření, tvoří 83% podílu z celkového počtu výkonů. Z toho vyplývá, že diagnostické výkony tvoří zbylých 17%. Objasnili jsme tedy i naši druhou výzkumnou otázku, která se ptala na podíl diagnostických DSA v rámci pracoviště Intervenční radiologie a zjistili, že terapie zaujímá hlavní úlohu radiointervence.

Bakalářská práce splnila naše cíle a odpověděla na výzkumné otázky, které jsme uvedli na začátku praktické části. Poznatky naší práce potvrzují, že intervenční radiologie je nezbytnou součástí léčebných metod, které mnohdy nahrazují chirurgický výkon. V praxi má tato práce především informační charakter o přehledu intervenční radiologie, který může sloužit jako materiál pro studenty v základní orientaci.

## LITERATURA A PRAMENY

1. **PROCHÁZKA, Václav a ČÍŽEK, Vladimír.** *Vaskulární diagnostika a intervenční výkony.* Praha : Maxdorf s.r.o., 2012. ISBN 978-80-7345-284-1.
2. **DYLEVSKÝ, Ivan.** *Základní funkční anatomie.* Olomouc : Poznání, 2011. str. 368. ISBN 978-80--87419-06-9.
3. **ČIHÁK, Radomír.** *Anatomie 3.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2004. ISBN 978-80-247-1132-4.
4. **HUDÁK, Radovan a KACHLÍK, David.** *Memorix Anatomie.* Praha : Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-712-5.
5. **PETROVICKÝ, Pavel.** *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi.* Martin : Osveta, spol. s.r.o., 2001. ISBN 80-8063-046-1.
6. **ČEŠKA, Richard.** *Interna.* Praha : Triton, 2010. ISBN 978-80-7387-423-0.
7. **ŠTÁDLER, Petr.** *Miniinvazivní přístupy v cévní chirurgii.* Praha : Maxdorf s.r.o., 2013. ISBN 978-80-7345-296-4.
8. **MAČÁK, Jirka, MAČÁKOVÁ, Jana a DVOŘÁČKOVÁ, Jana.** *Patologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3530-6.
9. **ROZTOČIL, Karel.** *Angiologie.* Praha : Triton, 2014. ISBN 978-80-7387-716-3.
10. **POVÝŠIL, Ctibor a ŠTEINER, Ivo.** *Speciální patologie.* Praha : Galén, 2007. ISBN 978-80-7262-494-2.
11. **HEŘMAN, Miroslav.** *Základy radiologie.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.
12. **CHOLT, Milan.** *Cévní sonografie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2013. ISBN 978-80-247-3974-8.
13. **SEIDL, Zdeněk.** *Radiologie pro studium i praxi.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
14. **FERDA, Jiří.** *CT angiografie.* Praha : Galén, 2004. ISBN 80-7262-281-1.

15. **FERDA, Jiří, a další.** *Základy zobrazovacích metod.* Praha : Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
16. **ULLMANN, Vojtěch.** Aplikace ionizujícího záření. *Jaderné a radiační metody.* [Online] 2012. [Citace: 15. 3 2017.] <http://astronuklfyzika.cz/JadRadMetody.htm>.
17. **LISLE, David A.** *Imaging for Students Fourth Edition.* London : Hodder Arnold, 2012. ISBN 978-1-444-121-827.
18. **HORÁK, David.** Intervenční a akutní kardiologie. *Iakardiologie.* [Online] 14. 10 2014. [Citace: 28. 1 2017.] <http://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2014/03/05.pdf>.
19. **HEŘMAN, Jiří, MUSIL, Dalibor a kolektiv.** *Žilní onemocnění v klinické praxi.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-3335-7.
20. **KRAJINA, Antonín a PEREGRIN, Jan H.** *Miniinvazivní terapie.* Hradec Králové : Olga Čermáková, 2005. ISBN 80-86703-08-8.
21. **MORRIS, Christopher S.** Interventional Radiology for Vascular and Solid Organ Trauma. *Medscape.* [Online] 20. 10 2015. [Citace: 14. 2 2017.] <http://emedicine.medscape.com/article/423295-overview>.



## SEZNAM ZKRATEK

a.	Arteria
ACE	Arteria carotis externa
ACI	Arteria carotis interna
AF	Arteria femoralis
AFC	Arteria femoralis communis
AFP	Arteria femoralis profunda
AFS	Arteria femoris superficialis
AG	Angiografie
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
AIE	Arteria iliaca externa
AP	Arteria profunda
AP	Arteria poplitea
ATA	Arteria tibialis anterior
ATP	Arteria tibialis posterior
AVM	Arteriovenozní malformace
CCD	Charge-coupled device
CEUS	Contrast Enhanced Ultrasound
CT	Computed Tomography
CT/AG, CTA	Computed Tomography Angiography
CVK	Centrální žilní katetr
DK	Dolní končetina/y
DSA	Digitální subtrakční angiografie

dx. .... Dexter

ETK ..... Endotracheální kanyla

FN ..... Fakultní nemocnice

FP ..... Femoropopliteální

i.a. .... Intraarteriální podání

i.v. .... Intravenózní podání

JKL ..... Jodová kontrastní látka

KL/k.l. .... Kontrastní látka/y

LA ..... Lokální anestetikum

LDK ..... Levá dolní končetina

LHK ..... Levá horní končetina

MR ..... Magnetic Resonance Tomography

MR/AG, MRA ..... Magnetic Resonance Tomography Angiography

PAG ..... Panangiografie

PDK ..... Pravá dolní končetina

PSA ..... Pseudoaneurysma

PTA ..... Perkutánní transluminální angioplastika

PTCAS ..... PTA a stentáž karotidy

RTG ..... Rentgen

SAK ..... Traumatické subarachnoideální krvácení

sin. .... Sinister

TTF ..... Truncus tibiofibularis

USG ..... Ultrasonografie

v. .... Vena

VAG ..... Angiografie vertebrální tepny

VCS ..... Vena cava superior

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stenóza AIE vpravo .....	35
Obrázek 2 Dilatace samoexpandibilního stentu balónkovým katetrem .....	36
Obrázek 3 Výsledný stav po ošetření stenózy .....	37
Obrázek 4 CT/AG: sklerotické postižení distální části AFS vpravo .....	39
Obrázek 5 Před rekanalizací AFS vpravo.....	39
Obrázek 6 Zprůchodnění AFS po provedené DSA a PTA DK .....	40
Obrázek 7 CT orbit a mozku s k.l. i.v.: Karotidokavernozní píštěl vpravo.....	41
Obrázek 8 DSA arteriovenozního zkratu v kavernozi oblasti .....	42
Obrázek 9 Kontuze v pravé mozečkové hemisféře .....	44
Obrázek 10 Přetrvávající prokrvácená kontuze v pravé mozečkové hemisféře .....	45
Obrázek 11 Mozková AG: Intrakraniální tepny se neplní.....	46
Obrázek 12 Aortoarteriografie pánve a DK: vpravo nevýznamná 30% stenóza AIC a 40% stenóza v odstupu AIE .....	48
Obrázek 13 Aortoarteriografie DK.....	48
Obrázek 14 Perirenální hematom levé ledviny.....	50
Obrázek 15 DSA levé renální tepny bez průkazu aktivního krvácení.....	51
Obrázek 16 DSA před ošetřením stenózy pravé ACI.....	52
Obrázek 17 Ověření pozice před rozvinutím stentu ACI .....	53
Obrázek 18 Kontrolní DSA po ošetření stenózy ACI .....	53

## **SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 Indikace vyšetřovaných oblastí pro diagnostickou DSA za rok 2016 ..... 54

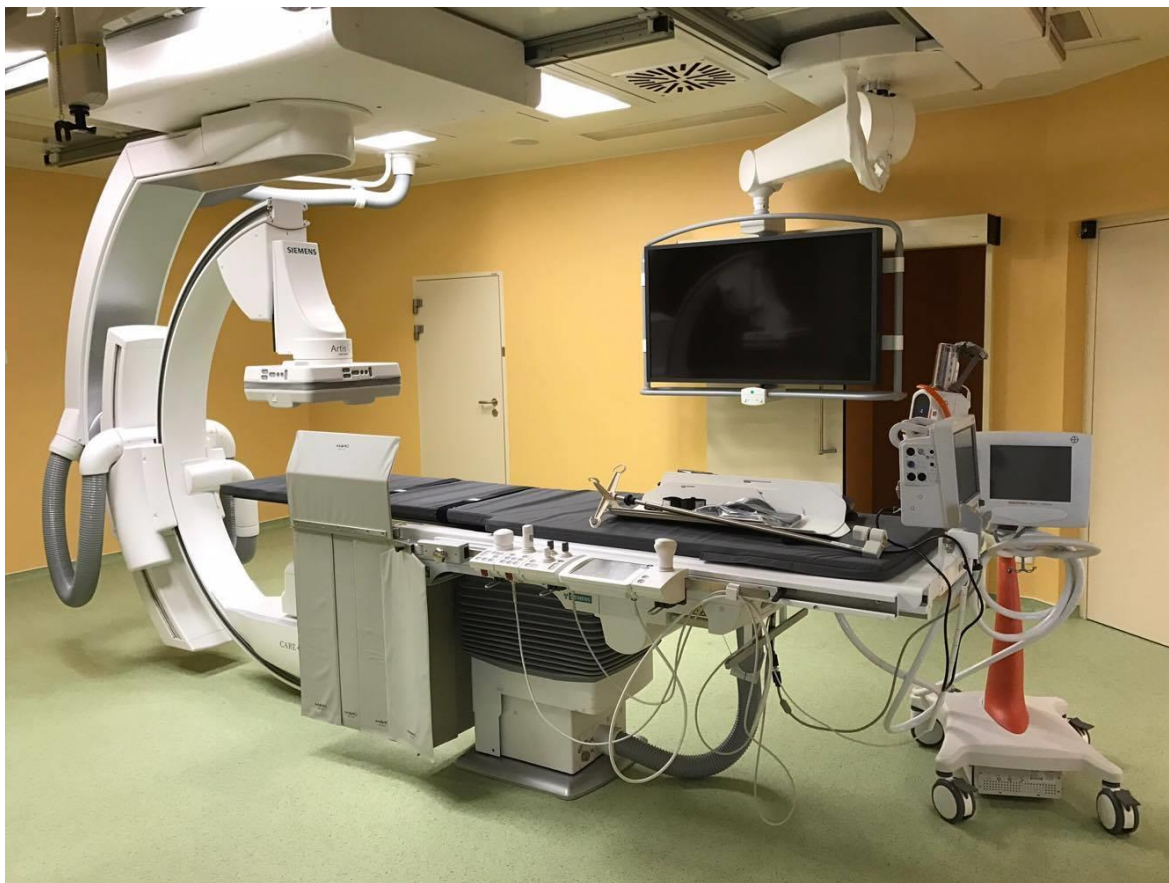
Graf 2 Podíl intervenčních výkonů za rok 2016..... 55

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 Angiografický přístroj Siemens Artis Q s C ramenem na Klinice zobrazovacích metod FN Plzeň .....	65
Příloha 2 Instrumentárium .....	66
Příloha 3 Informovaný souhlas pro angiografické vyšetření.....	67
Příloha 4 Povolení sběru informací ve FN Plzeň .....	71

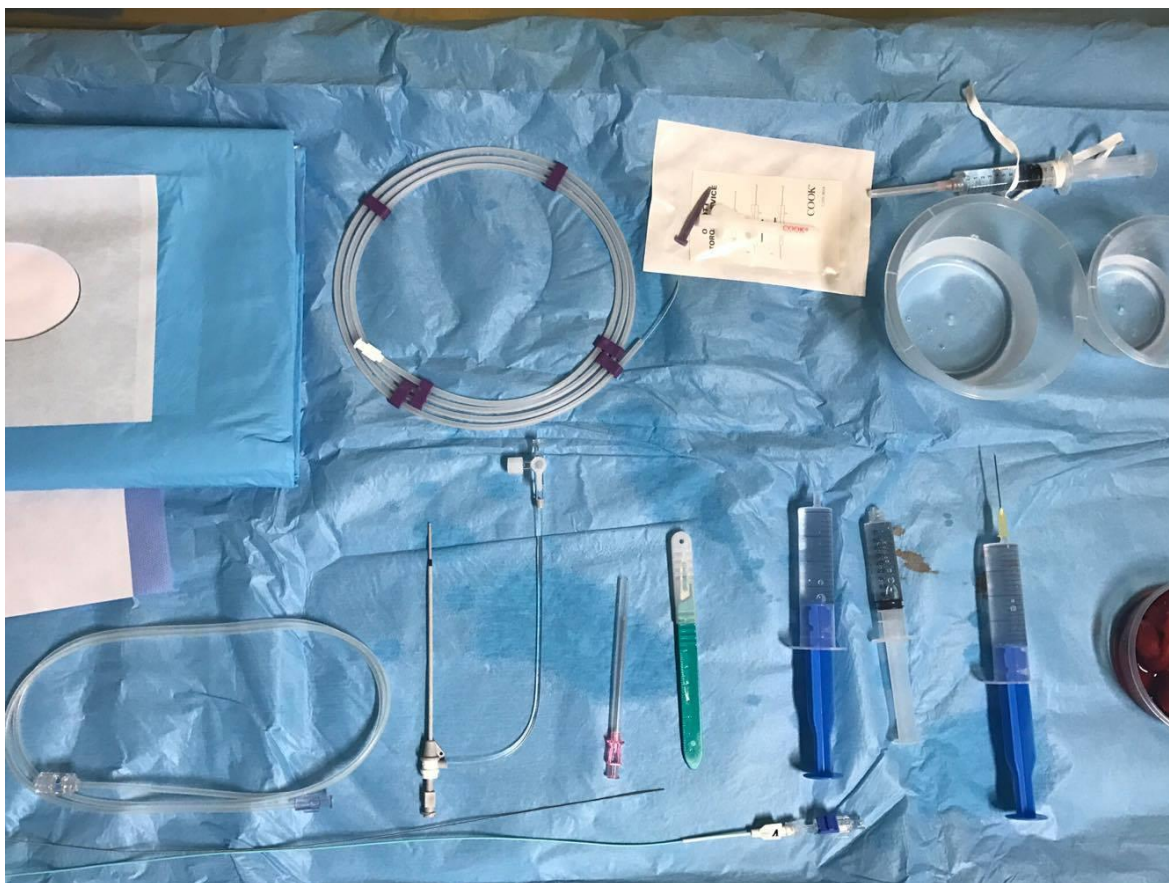
# PŘÍLOHY

**Příloha 1 Angiografický přístroj Siemens Artis Q s C ramenem na Klinice zobrazovacích metod FN Plzeň**



*Zdroj: Vlastní fotodokumentace*

## Příloha 2 Instrumentárium



**Instrumentárium: v horní řadě – pouzdro na vodič; prostřední řada zleva – spojovací hadička, sheath se zasunutým dilatátorem, jehla, skalpel, injekční stříkačky; dolní řada – diagnostický katetr**

*Zdroj: Vlastní fotodokumentace*



### Příloha 3 Informovaný souhlas pro angiografické vyšetření



FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

INFORMOVANÝ SOUHLAS

## ANGIOGRAFICKÉ VYŠETŘENÍ

Pacient/ka: ..... Narozen/a: .....  
titul jméno příjmení

Rodné číslo (číslo pojištění): ..... / ..... Kód ZP: .....

Bydliště: .....

Zákonný zástupce: ..... Vztah: .....  
titul jméno příjmení (např. matka, otec, opatrovník aj.)

Narozen/a: ..... Bydliště: .....  
(liší-li se od bydliště pacienta/ky)

### Vážená paní, vážený pane,

Váš zdravotní stav (zdravotní stav Vám svěřené osoby) vyžaduje provedení angiografického vyšetření (dále AG). Máte právo svobodně se rozhodnout o postupu při poskytování zdravotních služeb Vaší osobě (Vašemu dítěti), pokud jiné právní předpisy toto právo nevylučují. K provedení navrhovaného zdravotního výkonu je potřeba Vašeho souhlasu. Pro usnadnění rozhodnutí Vám chceme podat následující informace.

### Důvod provedení výkonu

Důvod Vám byl sdělen ošetřujícím indikujícím lékařem při návrhu vyšetření včetně možností náhradního postupu.

### Alternativy (jiné možnosti) výkonu / léčby

Údaje o tom, zda navrhovaný zdravotní výkon má nějakou alternativu (jinou možnost) a zda máte možnost si zvolit z několika alternativ, Vám/Vašemu dítěti poskytl ošetřující lékař/ka, který doporučil provedení tohoto zdravotního výkonu.

### Příprava k výkonu

Při AG vyšetření je nepřipustné, abyste ponechal/a v dutině ústní odnímatelnou zubní protézu, aby na vyšetřované části těla byly jakékoli odnímatelné cizí předměty, především ozdoby těla apod. Personál oddělení Vám na vyžádání poskytne na tyto předměty hygienický sáček, kam je uložíte a ponecháte ve svlékacím boxu. Doporučujeme ponechat na lůžkovém oddělení v trezoru šperky a jiné cennosti. Personál Vás zároveň poučí, které části oděvu musíte před vyšetřením sejmout, a poskytne Vám dočasnou pokrývku těla.

Před vyšetřením s podáním kontrastní látky do cévy je nutno minimálně 4 hodiny lačnit. Tekutiny lze požit ještě do 2 hodin před výkonem. Pokud jste si vědom/a, že jste tuto dobu nedodržel/a, nebojte se upozornit včas personál AG pracoviště, aby nedošlo k ohrožení vašeho zdraví. Je nutné požit trvale užívané léky na léčbu vysokého tlaku, srdečních onemocnění, astmatu (sprej na léčbu astmatu si vezměte s sebou na AG pracoviště), nerozhodne-li ošetřující lékař jinak.

Vzácně hrozí možnost opožděné alergické reakce (minuty až dny po vyšetření), která může mít různé projevy, většinou kožní, velmi vzácně i vážnější.

Doprovod dítěte musí zajišťovat osoba, která je ochotna a schopna s dítětem setrvat ve vyšetřovně. Nesmí proto být těhotná.

Ošetřujícího lékaře upozorněte před AG vyšetřením na poruchy funkce ledvin ; cukrovku - s tím související požívání léků, z nichž některé je nutné 2 dny před AG vysadit. Je-li Vám známá porucha srážlivosti krve či užíváte-li Warfarin; máte-li strumu či zvýšenou funkci štítné žlázy, pak je nutné 2 dny před výkonem a 3 týdny po něm užívat léky k tomuto určené. V případě virového onemocnění jater a AIDS prosím informujte ošetřující personál.

### Postup při výkonu

Jedná se o invazivní vyšetření, při kterém je podávána kontrastní látka do cévního řečiště za kontroly rentgenového záření. Přístup do cévního řečiště je variabilní (má několik možností), nejčastěji z třísla, dále z podpaždí, krku, laketní jamky nebo zápěstí. Angiograficky lze vyšetřit jakoukoliv část cévního řečiště. Výkon se provádí v místním znecitlivění. Při vstříkávání kontrastní látky můžete uvnitř těla pociťovat teplo. Je nutné, abyste během výkonu spolupracovali s personálem angiografického pracoviště, tj. leželi v klidu, zadrželi dech a případně prováděli další jednoduché úkony.

Tento formulář ani žádná jeho část nesmí být reprodukovány, publikovány a šířeny žádným způsobem a v žádné podobě bez výslovného svolení vedení FN Plzeň.



## FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ

Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alaj Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
ICO 06669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Pacient/ka: .....

Rodné číslo: .....

Délka vyšetření se většinou pohybuje od 20 - 60 minut.

### Rizika, následky a možné komplikace výkonu

Metoda využívá k vyšetření **rentgenového záření**. Rentgenové záření může za určitých okolností škodit zdraví. Přínos vyšetření však významně převyšuje riziko těchto škod. V případě těhotenství vyšetřovaná osoba může však dojít navíc k ohrožení plodu, musíte proto ještě před vyšetřením upozornit na vlastní těhotenství nebo podezření na něj.

Při AG vyšetření se podává do cévy kontrastní látka, jejíž hlavní součástí je jód. Je proto nutné, abyste upozornili/a jak indikujícího lékaře, tak personál AG pracoviště, že máte **alergii** (přecitlivělost) jakéhokoli typu, zejména na zmíněný jód. Při zhoršených ledvinných funkcích může dojít v souvislosti s podáním jódové kontrastní látky k dalšímu prohloubení **ledvinné nedostatečnosti**, čemuž lze zabránit dostatečným zavodněním před a po výkonu a použitím jiné kontrastní látky nebo kyslíčnicku uhličitého.

Komplikace v místě nejčastějšího vstupu do cévního systému, v některém třísle, jsou vzácné, nejčastější je krevní výron, méně časté pak infekce, cévní uzávěry, nepravé výduti a zkraty mezi tepnou a žílou. Velmi vzácné je též porušení cévní stěny při zavádění cévek a vodičů, které je ve většině případů řešitelné na AG pracovišti bez nutnosti chirurgického zákroku.

Přístup z podpažní, loketní či zápěstní tepny je **rizikovější** již vzhledem k menšímu průsvitu těchto cév. Existuje určité riziko poranění cév a nervů, které si může vyžádat akutní operaci anebo může extrémně vzácně vést k ochrnutí horní končetiny. Další možnou vzácnou komplikací je mozková mrtvice a ochrnutí. Riziko komplikací je u přístupu z tepen horní končetiny přibližně 3x vyšší než u přístupu z třísla, celkově však nepřevyšuje 2 %.

### Chování po výkonu, možná omezení

Po ukončení výkonu Vám bude po dobu asi 10-15 minut stlačen vpich do cévy, aby došlo k jeho uzavření, poté bude přiložen tlakový obvaz pomocí pruhů náplastí. V případě **vyšetření z třísla** je nutné dle šife použitých cévek setrvat na lůžku 8 až 24 hodin (dle tloušťky použitých nástrojů), to znamená ani si nesedat na lůžku, o zalepenou dolní končetinu se neopírat a zásadně tuto končetinu nepokrčovat v koleni. Naopak žádoucí je procvičování chodidel. Všechny základní potřeby (např. močení) je nutné vykonávat vleže. První 4 hodiny ležet na zádech, poté se lze pomocí nezalepené končetiny natáčet na boky (pouze za podmínky, že zalepená končetina zůstane natažená). Dodržováním těchto pokynů předejdete komplikacím v místě výkonu, jako jsou např. krevní výron do podkoží, krvácení z místa vpichu nebo vznik nepravé výduti, kterou je nutné v části případů řešit operativně na chirurgickém oddělení.

Kontrastní látka se převážně vylučuje ledvinami, je tedy vhodné po vyšetření **zvýšit příjem tekutin**, pokud to není v rozporu s Vaším zdravotním stavem či léčbou. Tím se vyloučení této látky urychlí.

Nejste-li léčeni pro cukrovku, je vhodné 2 hodinové lačnění. Máte-li cukrovku, lze po návratu na oddělení podat jídlo dle doporučení ošetřujícího lékaře s podáním příslušné dávky insulínu anebo ústy podávaných přípravků pro léčbu cukrovky.

Kromě výše uvedeného klidu na lůžku po výkonu je vhodné ještě 2 - 3 dny šetřit končetinu (nevykonávat velkou fyzickou zátěž, nezapojovat příliš břišní lis), kontrolovat místo vpichu. V případě krvácení z místa vpichu, vytvoření neobvyklého útvaru nebo otoku končetiny je třeba neprodleně vyhledat lékaře.

Dovolujeme si Vás informovat, že na poskytování zdravotních služeb v naší nemocnici se mohou podílet osoby získávající způsobilost k výkonu povolání zdravotnického pracovníka nebo jiného odborného pracovníka, a to včetně nahlížení do zdravotnické dokumentace. Přítomnost těchto osob při poskytování zdravotních služeb můžete odmítnout a jejich nahlížení do zdravotnické dokumentace můžete během svého léčení zakázat. Bližší informace Vám na vyžádání poskytne ošetřující lékař.

### PROHLÁŠENÍ PACIENTA/KY (ZÁKONNÉHO ZÁSTUPCE)

Byla jsem seznámena s údaji o účelu, povaze, předpokládaném prospěchu, následcích a možných rizicích navrhovaných zdravotních služeb (zdravotního výkonu).

Byla jsem seznámena/s alternativami (jinými možnostmi) navrhovaných zdravotních služeb (zdravotního výkonu), s jejich výhodami a riziky a měl/a jsem možnost si jednu z alternativ zvolit (pokud tato možnost volby existuje a pokud výkon nepodléhá zvláštním právním předpisům).

Byla jsem seznámena/a s možnými omezeními v obvyklém způsobu života a v pracovní schopnosti po poskytnutí zdravotních služeb (po zdravotním výkonu) a s možnými očekávanými změnami zdravotního stavu a zdravotní způsobilosti.

Byla jsem seznámena/a s léčebným režimem, vhodnými preventivními opatřeními a s možnými kontrolními zdravotními výkony.

Tento formulář ani žádná jeho část nesmí být reprodukovány, publikovány a šířeny žádným způsobem a v žádné podobě bez výslovného svolení vedení FN Plzeň.

**FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ**Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669606 tel.: 377 491 111, 377 103 111

Pacient/ka: .....

Rodné číslo: .....

Byl/a jsem poučen/a o právu svobodně se rozhodnout o postupu při poskytování zdravotních služeb, pokud jiné právní předpisy toto právo nevyklučují.

Nezamířel/a jsem žádné mně známé údaje o zdravotním stavu, které by mohly nepříznivě ovlivnit léčbu či ohrozit mé okolí, zejména rozšířením infekční choroby.

Souhlasím s nezbytným použitím omezovacích prostředků, jejichž účelem je odvrácení bezprostředního ohrožení života, zdraví nebo bezpečnosti v souvislosti s poskytováním zdravotních služeb (prováděním zdravotního výkonu).

Prohlašuji, že mi byla poskytnuta podrobná informace o implantovaném zdravotnickém prostředku podle zvláštního právního předpisu. (Toto prohlášení se týká pouze pacientů s implantovaným zdravotnickým prostředkem.)

Prohlašuji, že jsem byl/a poučen/a o možnosti odvolání tohoto informovaného souhlasu a beru na vědomí, že případné odvolání souhlasu nebude účinné, pokud již bude započato provádění zdravotního výkonu, jehož přerušování může způsobit vážné poškození zdraví nebo ohrožení života.

V případě výskytu neočekávaných komplikací vyžadujících neodkladné provedení dalších zákroků nutných k záchraně života nebo zdraví souhlasím, aby byly provedeny veškeré další potřebné a neodkladné výkony nutné k záchraně života nebo zdraví.

**Prohlašuji, že jsem mohl/a klást doplňující otázky, na které mi bylo řádně odpovězeno, a že jsem informací a poučení plně porozuměl/a a souhlasím s poskytnutím navrhovaných zdravotních služeb (zdravotním výkonem).**

Informace uvedené v tomto souhlasu s poskytnutím zdravotních služeb týkající se nezletilého pacienta (pacienta s omezenou svéprávností) byly tomuto pacientovi poskytnuty přiměřeně jeho rozumové a volní vyspělosti.

**POSOUZENÍ ZPŮSOBILOSTI NEZLETILÉHO PACIENTA NEBO PACIENTA S OMEZENOU SVĚPRÁVNOSTÍ K VYSLOVENÍ SOUHLASU:**

(vyplní lékař/ka poskytující údaje a poučení)

- Pacient/ka je rozumově a volně vyspělý/á k vyslovení souhlasu s poskytnutím navrhovaných zdravotních služeb.
- Pacient/ka není rozumově a volně vyspělý/á k vyslovení souhlasu s poskytnutím navrhovaných zdravotních služeb.

**Prohlášení indikujícího lékaře:**

Prohlašuji, že jsem řádně informoval výše uvedeného pacienta (zákonného zástupce) o účelu, povaze a alternativách plánovaného vyšetření způsobem, který byl dle mého soudu pro něj srozumitelný. Dále jsem ověřil kontraindikace vyšetření.

.....  
jmenovka (hůlkovým písmem nebo razítkem)

ZOK

podpis

**Prohlášení provádějícího lékaře:**

Prohlašuji, že jsem řádně informoval výše uvedeného pacienta (zákonného zástupce) o provedení, rizicích a možných komplikacích plánovaného vyšetření způsobem, který byl dle mého soudu pro něj srozumitelný. Dále jsem ověřil kontraindikace lékařského ozáření.

.....  
jmenovka (hůlkovým písmem nebo razítkem)

ZOK

podpis

V Plzni dne: ..... v ..... hodin

.....  
podpis pacienta/ky (podpis zákonného zástupce)

Vyplňte v případě, že pacient/ka je způsobilý/á k udělení souhlasu, ale nemůže se s ohledem na svůj zdravotní stav podepsat (např. pro úraz horní končetiny):

**Současný zdravotní stav pacienta/ky nedovoluje, aby podepsal/a tento souhlas, protože:**

.....  
Tento formulář ani žádná jeho část nesmí být reprodukovány, publikovány a šířeny žádným způsobem a v žádné podobě bez výslovného svolení vedení FN Plzeň.

**FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ**Edvarda Beneše 13, 305 99 Plzeň - Bory  
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň - Lochotín  
IČO 00669806 tel.: 377 401 111, 377 103 111

Pacient/ka: .....

Rodné číslo: .....

**Náhradní způsob projevu vůle (souhlasu):** kývnutím hlavy     gestem: .....     očima     jinak: .....Svěděk: .....  
jméno a příjmení                      podpis    (není-li svědek zaměstnancem FN, uveďte se adresa a datum narození)

Vypíšte v případě, že pacient/ka (zákonný zástupce) odmítl/a souhlas podepsat:

**Pacient/ka (zákonný zástupce) odmítl/a tento souhlas podepsat.**

Lékař/ka (zdravotnický pracovník) poskytující údaje a poučení:

.....  
jmenovka (hůlkovým písmem nebo razítkem)                      ZOK                      podpisSvěděk: .....  
jméno a příjmení                      podpis    (není-li svědek zaměstnancem FN, uveďte se adresa a datum narození)

## Příloha 4 Povolení sběru informací ve FN Plzeň



Vážená paní  
Hana Majerová  
Studentka oboru Radiologický asistent  
Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství a technických oborů  
Západočeská univerzita v Plzni

### Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Na základě Vaší žádosti Vám jménem Útvaru náměstkyně pro ošetrovatelskou péči FN Plzeň **uděluji souhlas** se sběrem informací o léčebných / zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „*Úloha intervenční radiologie při zobrazení cévního řečiště*“.

Podmínky, za kterých Vám bude umožněna realizace Vašeho šetření ve FN Plzeň:

- Vrchní radiologický asistent/ka KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně provedete.
- Vaše šetření nenaruší chod pracoviště ve smyslu provozního zajištění dle platných směrnic FN Plzeň, ochrany dat pacientů a dodržování Hygienického plánu FN Plzeň. Vaše šetření bude provedeno za dodržení všech legislativních norem, zejména s ohledem na platnost zákona č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v platném znění.
- Sběr informací pro Vaši bakalářskou práci budete provádět v době Vašich, školou schválených, praktik, **pod přímým vedením MUDr. Petra Schmiedhubera**, lékaře KZM FN Plzeň.
- Obrazové, popř. i další údaje ze zdravotnické dokumentace pacientů, které budou uvedeny ve Vaší práci, musí být zcela anonymizovány.
- Po zpracování Vámi zjištěných údajů poskytnete zdravotnickému oddělení / klinice či organizačnímu celku FN Plzeň závěry Vašeho šetření, pokud o ně projeví oprávněný pracovník ZOK / OC zájem a budete se aktivně podílet na případné prezentaci výsledků Vašeho šetření na vzdělávacích akcích pořádaných FN Plzeň.

Toto povolení nezakládá povinnost zdravotnických pracovníků s Vámi spolupracovat, pokud by spolupráce s Vámi narušovala plnění pracovních povinností zaměstnanců, jejich soukromí, či pokud by spolupráce s Vámi zaměstnanci pocítovali jako újmu. Účast zdravotnických pracovníků na Vašem šetření je dobrovolná.

Přeji Vám hodně úspěchů při studiu.

Mgr. Bc. Světluše Chabrová  
manažerka pro vzdělávání a výuku NELZP  
zástupkyně náměstkyně pro oš. péči

Útvar náměstkyně pro oš. péči FN Plzeň  
tel. 377 103 204, 377 402 207  
e-mail: [chabrovas@fnplzen.cz](mailto:chabrovas@fnplzen.cz)

1. 11. 2016