

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2020**

**Kateřina Josífková**

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Kateřina Josífková**

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

**VÝZNAM DSA PRO STRATEGII LÉČBY ICHDK**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

PLZEŇ 2020

# ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Kateřina JOSÍFKOVÁ**  
Osobní číslo: **Z17B0230P**  
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**  
Studijní obor: **Radiologický asistent**  
Téma práce: **Význam DSA pro strategii léčby ICHDK**  
Zadávací katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

### Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační normu

Rozsah bakalářské práce:  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

- KRAJÍČEK, Milan a kol. Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění. 1.vyd. Praha: Grada, 2007, 436 s. ISBN 978-80-247-0607-8.
- ČERTÍK, Bohuslav. Akutní končetinová ischemie. 1.vyd. Praha: Grada, 2003, 148 s. ISBN 80-247-0624-5.
- KRAJINA, Antonín; HLAVA, Antonín. Angiografie. 1. vydání. Praha: NUCLEUS, 1999. 552 s. ISBN 80-901753-6-8.
- DIETER, R., DIETER, Jr., R.A., DIETER, III, R.A., NANJUNDAPPA, A. (Eds.). Critical Limb Ischemia: Acute and Chronic. Springer, 2016. 671 s. ISBN 978-3-319-31991-9.
- PIŤHA, Jan. Ischemická choroba dolních končetin (ICHDK). In ROZTOČIL Karel et al. Angiologie. 1.vyd. Praha: Triton, 2014 s. 41-45. ISBN 978-80-7387-716-3.

Vedoucí bakalářské práce:

**MUDr. Petr Schmiedhuber**

Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce:

**18. června 2019**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**31. března 2020**

**PhDr. Lukáš Štich**  
děkan



**Mgr. Stanislava Reichertová**  
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. ledna 2020

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji vedoucímu práce panu MUDr. Petru Schmiedhubertovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále patří mé poděkování panu MUDr. Filipu Heideinreichovi za ochotu a vstřícnost při konzultacích, věcné připomínky a odborné rady.

## **Abstrakt**

Příjmení a jméno: Josífková Kateřina

Katedra: Záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Význam DSA při strategii léčby ICHDK

Vedoucí práce: MUDr. Petr Schmiedhuber

Počet stran – číslované: 62

Počet stran – nečíslované: 22

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 31

Klíčová slova: DSA, ICHDK

### **Souhrn:**

Tato bakalářská práce na téma Význam DSA při strategii léčby ICHDK je rozdělena do části teoretické a praktické. V teoretické části je popsána anatomie cév dolních končetin, ischemická choroba dolních končetin, diagnostika onemocnění, léčba ICHDK, DSA a radiační ochrana. Praktická část bakalářské práce je tvořena částí kvantitativní, která prezentuje statistické informace v podobě grafů a tabulek a dále částí kvantitativní, která prezentuje čtyři kazuistiky.

## **Abstract**

Surname and name: Josífková Kateřina

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: The significance of DSA in the treatment strategy of the ICHDK

Consultant: MUDr. Petr Schmiedhuber

Number of pages – numbered: 62

Number of pages – unnumbered: 22

Number of appendices: 1

Number of literature items used: 31

Keywords: DSA, ICHDK

### **Summary:**

This bachelor thesis elaborates on the topic of The Significance of DSA in the treatment strategy of ischemic disease of lower extremities and it consists of the theoretical part and the practical part. In the theoretical part is describe the anatomy of the lower limb vessels, ischemic disease of the lower limbs, diagnostics of the disease, treatment ICHDK, DSA and radiation protection. The practical part is further divided into the quantitative part, which presents statistics in form of charts and tables, and qualitative part represented by four case studies.



# OBSAH

ÚVOD.....	11
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
1 TEPENNÝ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN .....	12
2 ISCHEMICKÁ CHOROBA DOLNÍCH KONČETIN .....	14
2.1 RIZIKOVÉ FAKTORY .....	14
2.1.1 Ateroskleróza.....	15
2.1.2 Aneuryzma.....	16
2.1.3 Cévní malformace.....	16
2.2 CHRONICKÉ FORMY ISCHEMICKÉ CHOROBY DOLNÍCH KONČETIN ..	17
2.2.1 Klasifikace chronické ischemické choroby dolních končetin dle Fontaina ..	17
2.2.2 Kritická končetinová ischemie (Critical limb ischaemia) .....	18
2.2.3 ICHDK a diabetes mellitus.....	18
2.3 AKUTNÍ UZÁVĚR TEPEN DOLNÍCH KONČETIN .....	18
2.4 DIAGNOSTIKA ICHDK .....	19
2.4.1 Anamnéza .....	19
2.4.2 Fyzikální vyšetření .....	19
2.4.3 Laboratorní vyšetření.....	20
2.4.4 Neinvazivní instrumentální vyšetření.....	20
2.4.5 Zobrazovací metody .....	21
2.5 LÉČBA ICHDK.....	23
2.5.1 Režimová opatření.....	23
2.5.2 Farmakoterapie zaměřená na snížení kardiovaskulárního rizika.....	24
2.5.3 Farmakoterapie zaměřená na léčbu klaudikací.....	24
2.5.4 Svalový intervalový trénink .....	25
2.5.5 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA) .....	25
2.5.6 Bypass.....	25
2.5.7 Léčba akutního uzávěru tepny dolní končetiny.....	25
2.5.8 Amputace.....	27
2.5.9 Chemická lumbální sympatektomie .....	27
3 DIGITÁLNÍ SUBTRAKČNÍ ANGIOGRAFIE .....	27
3.1 Angiografie .....	27
3.1.1 Historie .....	27
3.2 DSA .....	28
3.3 Archivace a zpracování dat DSA.....	28
3.4 Přístrojové vybavení .....	29

3.4.1	C rameno .....	29
3.4.2	Angiografický stůl .....	29
3.4.3	Zesilovač.....	30
3.4.4	Digitalizace rentgenového obrazu .....	30
3.4.5	Ploché detektor panelu .....	30
3.4.6	Subtrakce .....	31
3.4.7	Televizní monitory .....	32
3.4.8	Tlaková stříkačka.....	32
3.5	Instrumentárium.....	32
3.6	Seldingerova metoda katetrizace .....	33
3.7	Hemostáza po perkutánních endovaskulárních výkonech .....	34
3.8	Actilyse .....	34
3.9	Komplikace .....	34
3.10	Kontrastní látky .....	35
3.10.1	Pozitivní kontrastní látky.....	35
3.10.2	Negativní KL .....	36
3.10.3	Vedlejší reakce a prevence .....	36
3.11	RADIAČNÍ OCHRANA.....	37
PRAKTICKÁ ČÁST .....		39
4	CÍLE A PŘEDPOKLADY PRÁCE .....	39
5	METODIKA .....	40
6	SBĚR DAT .....	41
7	STATISTIKA .....	42
7.1	Zastoupení pohlaví.....	42
7.2	Věkové zastoupení .....	43
7.2.1	Věkové zastoupení dle pohlaví.....	44
7.3	Podstoupená vyšetření .....	45
7.3.1	Následný postup po CTAG.....	46
7.4	Zastoupení jednotlivých metod při DSA .....	47
8	KAZUISTIKY .....	48
8.1	Kazuistika 1 .....	48
8.2	Kazuistika 2 .....	53
8.3	Kazuistika 3 .....	59
8.4	Kazuistika 4 .....	63
DISKUZE.....		70
ZÁVĚR.....		72
SEZNAM LITERATURY.....		73

SEZNAM ZKRATEK .....	76
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	79
SEZNAM TABULEK .....	80
SEZNAM GRAFŮ .....	81
SEZNAM PŘÍLOH .....	82

## ÚVOD

Tepenná onemocnění dolních končetin jsou velmi komplexní problematikou. Mezi jedno z nezávažnějších onemocnění dolních končetin patří aterosklerotická postižení tepen a s nimi spojená ischemická choroba dolních končetin (ICHDK). Mezi rizikový pacienty patří diabetici, kuřáci, pacienti trpící obezitou a důležitou roli hraje také nedostatek pohybu či stres.

Jednou z možností diagnostiky ICHDK je digitální subtrakční angiografie (DSA), která je považována za zlatý standard zobrazení cév. Dochází k přímé aplikaci kontrastní látky do tepenného řečiště pomocí katétru, který je zaveden na dané místo endovaskulárně. Technologie DSA umožňuje zobrazení daného řečiště pomocí odečtení dvou obrazů před a po podání kontrastní látky. V současné době je DSA nahrazována méně invazivními metodami jako je například výpočetní tomografie (CT angiografie), i přes invazivní postup je stále nedílnou součástí endovaskulárních intervenčních výkonů. Nespornou výhodou DSA je možnost terapeutického zákroku. Mezi další diagnostické možnosti ICHDK patří DUSG a MRAG.

V praktická části se budu zabývat kombinovanou formou výzkumu v podobě kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Kvantitativní výzkum bude prezentován ve formě statistik, které budou zpracovány ve formě grafů a tabulek. Kvalitativní výzkum bude prezentován formou kazuistik. Dále se budu zabývat dosažením odpovědí na mnou zvolené cíle a potvrzením či vyvrácením zvolených předpokladů.

# TEORETICKÁ ČÁST

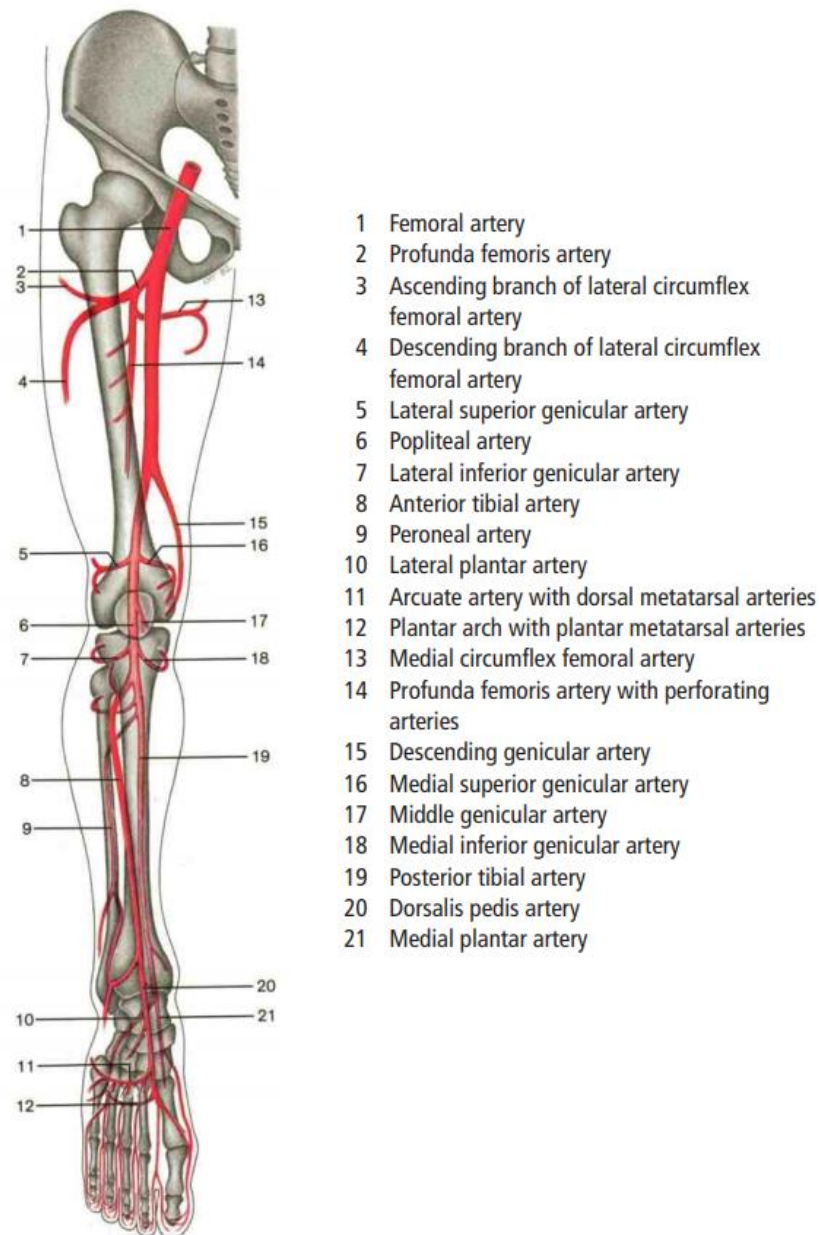
## 1 TEPENNÝ SYSTÉM DOLNÍCH KONČETIN

V úrovni obratle L4 začíná tepenný systém dolních končetin bifurkací břišní aorty, která se dále dělí na dvě pánevní tepny (aa. iliacae communes). Společná pánevní tepna se větví na vnitřní (a. iliaca interna) a zevní (a. iliaca externa). Vnitřní tepna zásobuje orgány malé pánve a zevní tepna pod tříselným vazem přechází v tepnu stehenní (a. femoralis communis, a. femoralis superficialis). Do podkolenní oblasti je krev přiváděna z podkolenní tepny (a. poplitea). Bércové řečiště tvoří tři hlavní tepny, a to a. tibialis posterior, a. tibialis anterior, a. fibularis. Do kotníku a nohy je krev přiváděna dorzální a plantární tepnou (a. dorsalis pedis, a. plantaris communis). Tyto tepny se na periferii spojují a vytvářejí oblouk. Tepenný systém dolních končetin je zobrazen na Obrázku 1 (Tošenovský a kol., 2007, s. 3).

Tepny se větví postupně na tepénky a kapiláry, které mají malý průsvit. Tepny mohou tvořit anastomózy, které vzniknou spojením dvou tepen. Pokud je přítomna překážka v řečišti, tak se vytvoří tzv. kolaterální oběh. Tento oběh doplňuje nebo nahrazuje nedostatečné zásobení tepny, která je postižena (Dylevský, 2009, s. 394).

Stěna tepny se skládá ze tří vrstev – vnitřní, střední a povrchová vrstva. Vnitřní vrstva (tunica intima) má hladký a nesmáčivý povrch díky buňkám s plochým endotelem. Uvnitř tepny tak nedochází k patologickému srážení krve. Střední vrstva (tunica media) tvoří kolagenní, elastická a svalová vlákna. Díky spirálové a kruhové orientaci buňky hladké svaloviny je umožněna změna průsvitu tepny, udržení napětí tepny a tím regulují krevní průtok. Střední vrstva je nejširší z vrstev. Poslední vrstvou je vrstva povrchová (tunica adventicia), která obaluje obvod tepny. U tepen dolních končetin obsahuje především pojivovou tkáň s elastickými vlákny, kapiláry a nervy. Anatomii tepen dolní končetiny můžete vidět na Obrázku 1 (Dylevský, 2009, s. 394).

Obrázek 1: Anatomie arterií dolní končetiny



Main arteries of lower limb, right side  
(anterior aspect, schematic drawing).

Zdroj: Johannes W. Rohen et al., 2011 (str. 466-467)

## 2 ISCHEMICKÁ CHOROBA DOLNÍCH KONČETIN

ICHDK je onemocnění postihující tkáň dolních končetin v důsledku špatného prokrvení nedostatkem kyslíku a živin potřebných k jejich správné funkci. Nemocný jsou omezení bolestí dolních končetin a následným rizikem vzniku tkáňových defektů až rizikem amputace končetiny (Češka a kol., 2010, s. 179).

Na nedostatečném prokrvení tkání DK se podílí zúžení nebo uzávěr průsvitu tepny (bérce, stehenní nebo pánevní) přivádějící okysličenou krev, která je potřebná pro buněčný metabolismus. V případě nízkého zásobování kyslíkem dochází k ischemii a v buňkách k anaerobnímu metabolismu. Díky sníženému průtoku krve nemůže být z tkání odplaven oxid uhličitý a zplodiny metabolismu, které následně komplikují přežití buněk. ICHDK můžeme rozdělit podle rychlosti toku na formy chronické, kdy dochází k postupnému snížení průtoku krve, a na akutní tepenné uzávěry, při kterých dochází k náhlému přerušování zásobení tepennou krví končetiny (Šafránková a kol., 2006, s. 194).

### 2.1 RIZIKOVÉ FAKTORY

Nejčastějšími rizikovými faktory pro vznik ICHDK jsou rizikové faktory aterosklerózy, která zpravidla postihuje všechna tepenná řečiště organismu. Dalšími rizikovými faktory mohou být aneuryzma a cévní malformace. Vyšší riziko mají pacienti s diabetem mellitus díky zvýšené hladině cukrů a tuků v plazmě. U každého pacienta může být různý rozsah postižení a lokalizace. U kuřáků a pacientů s hyperlipidemií je nejvíce postiženo pánevní a stehenní řečiště, zatímco u diabetiků je nejvíce postiženo tepenné řečiště bérce (Češka a kol., 2010, s.179).

Mezi neovlivnitelné faktory vzniku ICHDK patří genetické vlivy, věk a pohlaví. Podezření je nejvíce u diabetiků po 50. roce a nemocných, kteří jsou starší 70ti let. ICHDK více postihuje muže, protože ženy jsou chráněny hormonem estrogenem. Nejvýznamnější z genetických poruch je familiární hypercholesterolemie (vrozená porucha metabolismu tuků) (Češka a kol., 2012, s. 39).

Za rizikové faktory, které můžeme ovlivnit jsou považovány arteriální hypertenze, dyslipidémie, nikotinismus a obezita. Pokud působí současně dva a více rizikových faktorů zvyšuje se pravděpodobnost vzniku aterosklerózy a jejích komplikací (Kolář a kol., 2009, s. 111).

### 2.1.1 Ateroskleróza

Ateroskleróza patří mezi nejvýznamnější problémy, které postihují západní civilizaci. Jedná se o kombinované měnlivé změny, které postihují intimu a mediu tepen. Tyto změny jsou způsobeny nahromaděním lipidů, krevních elementů, sacharidů, fibrózních tkání a kalcia (Kolář a kol., 2009, s. 107).

Poškození stěny tepny je způsobeno mechanickými a chemickými příčinami. Mezi chemické příčiny, které poškozují vnitřní výstelku tepny patří nikotin a oxid uhelnatý, bakteriální toxiny, viry a vysoká hladina cholesterolu. Mechanické příčiny poškozují stěnu tepny především kvůli vířivému proudění krve a vysokému krevnímu tlaku. V místě poškozeného endotelu se hromadí krevní destičky a monocyty, které pronikají do stěny tepny a postupně se v nich kumulují tukové částice převážně LDL (lipoproteiny o nízké hustotě). Dochází k poškození vnitřní výstelky a k dalšímu hromadění LDL v buňkách hladké svaloviny medie, které mění její vlastnosti. Hladká svalovina proniká do endotelové vrstvy, ve které se následně tvoří kolagen (Kolář a kol., 2009, s. 110).

Ateroskleróza je patologicky rozlišována na tři základní projevy – tukové proužky, fibrózní pláty a ateromatózní pláty. **Tukové proužky** postihují větší tepny a mají žlutavou barvu. Vznikají v dětském věku pronikáním lipoproteinů do intimy tepny a postupem času některé mizí a některé se přemění na fibrózní pláty. Tukové proužky se klinicky neprojevují, protože nedochází k zúžení průsvitu tepny a nemění se průtok krve. **Fibrózní pláty** jsou považovány za známky pokročilejší aterosklerózy a podle obsahu tuků mají šedé nebo žluté zbarvení. Dochází k rozšíření cévní stěny a vyklenutí plátu nad úroveň intimy, kde dojde k úplnému nebo částečnému ucpání průsvitu tepny. Ve fibrózních plátech se nachází buňky hladké svaloviny, lipoproteiny a vazivová tkáň. V hlubších vrstvách plátu může docházet ke kalcifikaci s následným ukládáním cholesterolových krystalů nebo může dojít k nekróze (Kolář a kol., 2009, s. 109).

**Ateromatózní plát** někdy také nazývaný komplikovaná léze vzniká z fibrózních plátů, kde dochází k velkému ukládání kalcia a závažným degenerativním změnám. Pokud dojde k ulceraci nebo k ruptuře ztrácí vnitřní výstelka svou nesmáčivou schopnost a v místě poškození dochází k agregaci trombocytů s následným rizikem vzniku trombu a případné trombózy, která může být důvodem náhlého uzavření tepny. Klasifikace American Heart Association rozděluje léze do 6 typů:

- Léze I. typu – pouhým okem nejsou viditelné, lze zjistit mikroskopicky a chemicky



- Léze II. typu – jsou viditelné jako žlutavé tečky, skvrny nebo proužky
- Léze III. typu – dochází k poškození intimi, v pokročilých stádiích i medie a adventicie, které je způsobeno ukládáním tuků mezi vrstvami buněk hladké svaloviny
- Léze IV. typu – Ateromy – dochází k dalšímu hromadění lipidů, nachází se i lipidové jádro a hrozí riziko vzniku fisury
- Léze V. typu – léze, které obsahují pojivovou tkáň, může následně kalcifikovat a je příčinou zúžení arterie
- Léze VI. typu – léze, která je komplikovaná rupturou, hematodem, hemoragií nebo trombózou (Češka a kol., 2012, s. 33).

### **Stabilní a nestabilní plát**

Stabilní a nestabilní plát můžeme od sebe rozlišit charakterem a složením. U stabilního plátu nedochází k rupturám a obsahuje málo lipidů. U nestabilního plátu, který je bohatý na tuky, je riziko ruptury s případnou trombózou a riziko zúžení nebo úplného uzavěru lumenu tepny (Češka a kol., 2012, s. 34).

#### **2.1.2 Aneuryzma**

Aneuryzma je abnormální vyklenutí patologicky pozměněné cévní stěny. Může být vrozená nebo získaná. Cévní stěnu může oslabit např. zánětlivý proces v okolí cévy (např. absces, tuberkulózní zánět), trauma, nádor, vaskulitidy či ateroskleróza. Velikost aneuryzma může být od jednoho milimetru až do velikosti několika centimetrů. Cévní stěna je v místě vyklenutí vrozeně patologicky pozměněná, zeslabená a mohlo by dojít k prasknutí. V případě většího aneuryzmatu dochází k trombotizaci a celý útvar je pak tuhé konzistence. Aneuryzma může být buď pravé, kdy stěna aneuryzmatického vyklenutí je tvořena patologicky změněnou stěnou cévy, nebo nepravé (pseudoaneuryzma), které vzniká na základě perforace cévní stěny a krvácení do okolí (Mačák, 2012, s. 171).

#### **2.1.3 Cévní malformace**

Cévní malformace jsou vrozené poruchy cévního systému. Jedná se o svazek dilatovaných cév, u nichž chybí při přechodu tepenného a žilního systému přechodný kapilární systém. Pro zjednodušení se malformace označují zkratkou AVM. Principem AVM je to, že dotyčný nemá onu kapilární síť a tepny tak přechází skokově rovnou do žil. Toto se nazývá arteriovenózní zkrat, kdy místo spojení se označuje jako nidus. Krev se do žil vtéká s vysokým tlakem a může dojít k prasknutí žíly a tedy ke krvácení. Nedochází tak ke správnému okysličování postižené tkáně, která pak následně trpí hypoxií a tkáň či orgán neplní své funkce a dochází až k odumření (Academy spektrum zdraví, 2013).

## **2.2 CHRONICKÉ FORMY ISCHEMICKÉ CHOROBY DOLNÍCH KONČETIN**

Při chronické formě ICHDK dochází k postupnému zhoršování průtoku krve končetinou a následně vznikají příznaky ischemie. Onemocnění v počátečním stádiu nemá příznaky, bývá odhaleno náhodně. Nejčastějším příznakem ICHDK je bolest dolních končetin, která je intermitentní. Bolesti jsou způsobené při zátěži nedostatečným prokrvením svalů na dolních končetinách, které se zvětšují se zvětšující se zátěží. Tyto bolesti mohou mít charakter křečovitě nebo svíravé bolesti, které mohou donutit nemocného až k zastavení. Pokud nejsou DK zatěžovány bolesti odezní do několika minut. Zúžení nebo uzávěr pánevní tepny způsobuje bolesti v oblasti stehna, hýždě nebo kyčle a u mužů často dochází k impotenci. Lýtkové bolesti charakterizují postižení ve femoro-popliteální oblasti. Při přítomnosti postižení bércového řečiště se objevují bolesti v lýtku nebo v chodidle. Nemocný, kteří jsou v pozdním stádiu, trpí bolestmi i v klidu, které se objevují v akrálních partiích dolních končetin. V horizontální poloze bolesti zesilují z důvodu snížení perfuzního tlaku a dochází tedy ke kritické končetinové ischemii. Patologické léze se můžou nacházet v jednom úseku nebo mohou být roztroušené v tepenném řečišti mnohočetně. Prognóza ischemické končetiny je závislá na míře postižení tepenného systému, schopnosti kompenzovat nedostatečné prokrvení v končetině (vznik kolaterál, změna zátěže) a rychlosti vzniku uzávěru. Pokud se jedná o vážné formy nemoci záleží na rozsahu a rychlosti chirurgické nebo intervenční léčbě (Karetová a kol., 2011, s. 4-5).

### **2.2.1 Klasifikace chronické ischemické choroby dolních končetin dle Fontaina**

Závažnost postižení tepenného řečiště dolních končetin posuzuje klasifikace dle R. Fontaina, která rozděluje nemoc do 4 stádií - bezpříznakové, klaudikační, stadium klidových bolestí a stadium trofických defektů. Hodnotí se klaudikační interval, což je vzdálenost, kterou nemocný ujde bez přítomnosti bolestí (Šafránková a kol., 2006, s. 195).

- I. stadium – bezpříznakové. Nemocný nemá příznaky, maximálně se objevuje pocit chladu v prstech, píchání, nepříjemné brnění, svědění v plosce nohy a prstech.
- II. stadium – klaudikační. Bolesti se dostavují při zátěži. Nemocný při chůzi kulhá, odpočívá a odlehčuje končetinu. Pokud se jedná o klaudikační interval delší než 200 m jedná se o IIA stadium. Ve stadium IIb se jedná o interval do vzdálenosti 200 m.
- III. stadium – klidové bolesti. Nemocný trpí bolestmi končetin v klidu, převážně v noci.
- IV. stadium – trofické defekty. V pokročilé fázi onemocnění vznikají z důvodu poruchy prokrvení trofické změny na kůži, v podkoží, dochází k atrofii kůže a mizí ochlupení. Na

vznik defektů se může podílet i minimální úraz, otlaky z těsných bot a mykózy. Diabetici mají nevýhodu necitlivost v důsledku periferní neuropatie. Ulcerace a gangrény, které se špatně hojí, tvoří největší riziko sepse a ztráty končetiny (Šafránková a kol., 2006, s. 195).

### **2.2.2 Kritická končetinová ischemie (Critical limb ischaemia)**

Jedná se o arteriální obstrukční chorobu, u které je vysoké riziko amputace končetiny. Mezi projevy CLI patří trvalá klidová bolest prstů, paty a chodidla se ztrátou kožní integrity. Pedální strana je spojena s nepřítomností pulsu. U nemocného s CLI je důležitá okamžitá hospitalizace s vyšetřením a s následnou možností revaskularizace, léčby kožních lézí a bolestí (Johnson, 2006, s. 448).

### **2.2.3 ICHDK a diabetes mellitus**

Pacient s diabetem má větší procento vzniku ischemické choroby dolních končetin. To je způsobeno vyšším výskytem rizikových faktorů aterosklerózy v důsledku inzulinorezistence a hyperglykemie. Onemocnění je charakteristické rychlejším průběhem, časnějším věkem výskytu, bez rozdílu pohlaví. Nejvíce je postižené periferní tepenné řečiště, a to i na úrovni kapilár. Na vzniku trofických defektů dolní končetiny se podílí diabetická neuropatie a mikroangiopatie. U pacientů je důležitá pravidelná kontrola rizikových faktorů, stavu periferního řečiště a kožních změn (Fejfarová a kol., 2013, s. 53).

## **2.3 AKUTNÍ UZÁVĚR TEPEN DOLNÍCH KONČETIN**

Jedná se o náhlou příhodu, při které dochází k úplnému přerušení toku okysličené krve v tepenném řečišti jedné nebo obou dolních končetin. Dochází následně k ischemii až nekróze tkání pod uzávěrem, která může dojít až k amputaci končetiny. Až v 80 % případech je nejčastější příčinou akutního uzávěru embolie. Nejčastěji pochází embolus ze srdce, kde vzniká při poruchách srdečního rytmu, při chlopenních vadách, při výduti LKS nebo při infekčním onemocnění srdce. Dále může embolus pocházet z výdutě břišní aorty, nebezpečné také jsou vlající nástěnné tromby aorty. Nejčastěji se embolus zachytí v místě, kde se nachází zúžení nebo větvení tepen: a. femoralis, bifurkace aorty, a. poplitea, a. iliaca. bérce arterie (Kolář a kol., 2009, s.433).

Příčinou akutního uzávěru ve 20 % případů je trombóza, která vzniká nejčastěji na podkladě aterosklerózy, přednostně na bifurkacích tepen v distálním úseku a. femoralis a v tepnách bérce. Průběh bývá spíše asymptomatický, při funkčním kolaterálním oběhu nemusí být patrné příznaky (Puchmayer a kol., 2003, s. 43).

Následkem akutního uzávěru dochází často ke kritické ischemii. Klinicky se projevuje příznaky v literatuře označovanými 5P: pain, pulselessness, pallor, parathesia a paralysis (Johnson, 2006, s. 450).

Bolest (pain) se objevuje náhle, v místě uzávěru, později se přesouvá do periferního svalstva, ve kterém přetrvává. Charakteristická je i končetinová bledost (pallor), která se může objevit ve formě bledé nebo modré ischemie s tvorbou cyanotických krsků, ulcerací a puchýřů. Dalším typickým příznakem pod uzávěrem je chybění pulsu (Pulselessness). Parathesia je charakteristická tím, že u pacientů se může objevit porucha čítí až necitlivost. Ochrnutí (paralysis) způsobuje většinou svalová ztuhlost, která vznikne na základě nedostatku energie. Pokud jsou přítomny všechny příznaky jedná se o velmi špatnou prognózu (Puchmayer *akol.*, 2003, s. 44).

## **2.4 DIAGNOSTIKA ICHDK**

Diagnostika ICHDK se provádí u nemocných, kteří se dostaví k lékaři pro typické příznaky nemoci, kterými jsou defekty nebo klaudikace dolních končetin. U rizikových pacientů s aterosklerózou v jiném tepenném řečišti, u diabetiků, jedinců s dyslipidemií a kuřáků se provádí screening nemoci (Karetová a kol., 2011, s. 5).

### **2.4.1 Anamnéza**

Z anamnestických údajů jsou důležité rizikové faktory, mezi něž patří kouření, obezita, sedavý způsob života a dále diabetes mellitus nebo hyperlipoproteinémie.

Velmi důležitou informací je údaj o intermitentní klaudikaci v plosce nohy, lýtku a stehně, které souvisejí s pohybovou aktivitou. Hodnotí se vzdálenost do definitivního zastavení. Doba mezi jednotlivými zastaveními se nazývá klaudikační interval (Karetová, 2011, s.7).

### **2.4.2 Fyzikální vyšetření**

Při fyzikálním vyšetření hodnotí lékař pohledem asymetrii barvy a teploty končetin, přítomnost, lokalizaci a velikost trofických defektů kůže nebo svalovou atrofii (Karetová a kol., 2011, s. 5).

Mezi základní vyšetření patří kontrola přítomnosti a detekce šelestu a kvality pulzací. Nepřítomnost pulzací na dolní končetině může poukazovat na možnost ischemického poškození. Z důvodu turbulentního proudění krve při změně průsvitu tepny nebo při nerovnostech intimi se objevuje šelest. Víření krve je slyšitelné při 60 % zúžení lumen,

intenzivní šelest při 70 % obstrukci, při 80 % stenóze mizí šelest (Chrobák a kol., 2007, s. 175).

Jednoduché vyšetření, které má velký význam, je polohový test, při kterém pacient vleže zvedne dolní končetiny a po dobu 2 minut vykonává flexe kotníku. Během testu se může objevit zblednutí chodidla nebo klaudikace. Po 2 minutách se pacient posadí a svěsí končetiny z vyšetřovaného stolu. Hodnotí se náplň žil na dorzu nohy a rychlost zčervenání končetiny. Cyanóza nebo přetrvávající bolest končetiny jsou typické pro těžší ischemii. U pacienta je zjišťován rozsah postižení celého kardiovaskulárního systému pomocí měření krevního tlaku na obou končetinách, pulsací na velkých tepnách a vyšetřením srdce (Karetová a kol., 2011, s. 5).

#### **2.4.3 Laboratorní vyšetření**

Z laboratorních vyšetření má význam lipidogram, který se provádí na lačno a ukazuje míru dyslipidémie a stanovuje glykemie na lačno v rámci screeningu přítomnosti diabetu. Krevní obraz může odhalit myeloproliferativní onemocnění, kterým může být polycytémie a trombocytémie. Vyšetření koagulace – aPTT, INR, fibrinogenu a dalších koagulačních faktorů může poukázat na trombofilní stavy. Při mikrovaskulárních komplikacích zejména u diabetiků dochází ke stanovení mikroalbuminémie, kdy je moč vyšetřována chemicky. Kvalitu renálních funkcí stanovuje hladina kreatininu a urey. Mezi potenciální rizikový faktor vzniku aterosklerózy patří zánětlivé parametry (interleukin, CRP) (Karetová a kol., 2011, s. 5).

#### **2.4.4 Neinvazivní instrumentální vyšetření Dopplerovské měření kotníkových tlaků**

Měření kotníkových tlaků stanovuje tzv. ankle brachial index – ABI. ABI je poměr systolického tlaku v oblasti kotníku a systolického tlaku na paži, který slouží k finální diagnostice ICHDK (Karetová a kol., 2011, s. 6).

ABI vyšetření trvá 10-15 minut a může být provedeno v ordinaci lékaře bez žádných speciálních příprav. Pacient leží na vyšetřovaném lůžku několik minut a je v klidu. Pomocí manžety na měření TK a ultrazvukové sondy sestra nebo lékař změří systolický tlak na obou horních končetinách (a. brachialis) a následně na tibiální a dorzální tepně u kotníku. Nejvyšší kotníkový systolický tlak, který byl zaznamenán, je vydělen nejvyšším systolickým tlakem na pažní tepně a výsledná hodnota udává ABI. Normální hodnota ABI u zdravého jedince se udává mezi 0,90 a 1,30. Hodnota ABI pod 0,90 znamená, že se krev dostává do oblasti

lýtka a chodidla pomaleji. ABI 0,41 – 0,90 značí středně významnou ischemii a pokud je ABI nižší než 0,40 jedná se o závažné ischemické postižení (The Harvard Medical School, 2006).

Oscilometrie je další technicky nenáročnou metodou měření ABI. Současně na všech čtyřech končetinách se provede měření TK, které je následně zpracováno a vyhodnoceno počítačovým programem (Karetová a kol., 2011, s. 6).

#### **2.4.5 Zobrazovací metody**

Mezi zobrazovací metody využívané pro diagnostiku ICHDK patří DUSG, CTAG, MRAG a DSA.

#### **Dopplerovská ultrasonografie (DUSG)**

Dopplerovská ultrasonografie je metoda, která využívá Dopplerova jevu. Ten slouží k diagnostice cévních patologií a k posouzení charakteru prokrvení zobrazovaných tkání. Platí tedy pravidlo, pokud se přibližuje zdroj zvuku o konstantní frekvenci (výšce tónu) k pozorovateli, je tedy frekvence přijímaného zvuku vyšší než výška tónu zdrojem vysílaná, a naopak při pohybu zdroje zvuku směrem od pozorovatele zaznamenává tón pozorovatel, který má frekvenci nižší. Podle Dopplerova jevu se mění frekvence vlnění při odrazu od objektu, který se pohybuje. V tomto případě se jedná především o suspenzi červených krvinek, které se pohybují v luminu kardiovaskulárního systému. Erytrocyty mají menší velikost, než je vlnová délka ultrazvukového vlnění, proto se v tomto případě využívá při vzniku obrazů rozptyl na akustických rozhraních oproti klasickému odrazu vlnění. Dopplerovský záznam můžeme rozdělit:

1. Barevný záznam – určuje směr toku a přibližný rozsah rychlostí ve více cévách najednou. Tok, který je směrem k ozvučovací sondě je zobrazen červenou, popřípadě žlutou barvou. Tok, který je obráceným směrem od ozvučovací sondy je zobrazen modrou, popřípadě zelenou barvou.
2. Spektrální záznam – jedná se o grafické vyjádření závislosti rychlosti krevního průtoku na čase, které nám umožní kvantifikaci průtokových parametrů v čase a dané cévě.
3. Akustický záznam – převádí frekvenci US na frekvenční rozmezí mluvené řeči (na Hertze) (Vomáčka a kol., 2012, s. 38-39).

### **3D sonografie**

Jde o trojrozměrnou rekonstrukci řady dvourozměrných ultrazvukových obrazů. Toto vyšetření lépe zobrazí např. velikost a tvar aneurysmatu, komplexně zobrazí průběh cév a je vhodné pro dlouhodobou kontrolu stavu sklerotických změn stěny tepny (Puchmayer a kol., 2003, s. 40).

### **CT angiografie**

Při CT angiografii (CTAG) dochází k zobrazení cévních struktur. Díky vývoji multidetektorového CT získala CTAG na významu. Pro kvalitní zobrazení je tedy nezbytné nejméně 16 řad detektorů, dostatečná rychlost rentgenky (okolo 0,5 s) a malá tloušťka vrstvy (menší než 0,75 mm). Pacientovi je při vyšetření aplikována kontrastní látka a následně ze získaných dat se vytváří postprocesingově obrazy (tzv. rekonstrukce), které mohou být ve 2D nebo ve 3D obrazu. Dvoudimenzní (2D) rekonstrukce zobrazují cévy ve stupních šedi, jejichž základem jsou multiplanární rekonstrukce (MPR). Při MPR lze zobrazit cévu v jakémkoliv úhlu pohledu a průřezu, ale také posoudit stěnu tepny a její okolí. Další rekonstrukcí je MIP rekonstrukce (maximal intensity projection), která umožní zobrazit kontrastní cévní náplň při potlačení okolní tkáně. Plastické barevné obrazy lumina cév zobrazuje rekonstrukce VRT (volume rendering technique). Nevýhodou VRT je sumace s vápníkem ve stěně u ateroskleroticky změněných cév a sumace s kostěnými strukturami, které jsou v okolí (Seidl, 2012, s. 219).

### **MR angiografie**

MR angiografie je vyšetření podstatně dražší než CT angiografie, je potřeba větší spolupráce pacienta, ale nemocného nezatěžuje ionizující záření. Kontrastní MR angiografie je volena převážně u diabetiků, kde je CT angiografie hůře hodnotitelná pro masivní kalcifikace a nebezpečná z důvodu podání nefrotoxické jódové kontrastní látky u pacientů s diabetickou nefropatií (Žižka a kol., 2006).

Rozdělujeme 3 typy MR angiografie. Prvním typem je technika TOF (time of flight), která je založena na principu přítoku krve (inflow). Druhým typem je technika PC (phase contrast). Ta využívá skutečnosti, že chování fáze makroskopické magnetizace může být citlivé na pohyb. Třetím typem je technika ceMRA (contrast enhanced), která je založena na aplikaci kontrastní látky (Seidl, 2012, s. 66).

## **Digitální subtrakční angiografie**

Zobrazovací metoda založena na aplikaci kontrastní látky endovaskulárně pomocí katetru přímo do řečiště, které chceme zobrazit. Digitálním zpracováním je zvýrazněn obraz naplněného řečiště, nevýhodou je invazivita vyšetření s možným poraněním stěny tepny, krvácením z místa vpichu. Výhodou je vysoká přesnost vyšetření a v indikovaných případech možnost provedení angioplastiky (Vlček a kol., 2010, s. 136).

## **Indikace a kontraindikace arteriografie**

Arteriografie je indikována u kritické ischemie nohy, tj. ve III. a IV. stadiu onemocnění a umožňuje posouzení stavu řečiště a možnost provedení některé z invazivních nebo chirurgických intervencí. Zobrazení tepenného řečiště je třeba provést před i po revaskularizačním řešení, téměř vždy je arteriografie indikována u akutních tepenných uzávěrů. Možnou kontraindikací je renální nebo srdeční selhání (Puchmayer a kol., 2003, s. 41).

## **2.5 LÉČBA ICHDK**

### **2.5.1 Režimová opatření**

Režimová opatření jsou základem léčby chronické formy ischemické choroby dolních končetin. Kouření cigaret představuje největší riziko pro vznik a progresi onemocnění. Proto je důležité nemocného poučit o vlivu kouření na postižení tepen a je vhodná návštěva protikuřácké poradny. V úvodní fázi je možné užívat antidepresiva (např. bupropion) a použít nikotinové náhražky (Indráková a kol., 2009, s. 1.)

Další riziko představuje hyperlipoproteinémie. Cílem léčby je normalizace lipidových hodnot. Jedná se především o snížení hladiny cholesterolu LDL pod 2,6 mmol/l. Toho je možné dosáhnout nefarmakologickou léčbou, která zahrnuje dietní opatření se zaměřením na snížení příjmu nasycených mastných kyselin a živočišných tuků. Dále není doporučováno pití alkoholu. Pozitivně ovlivňuje lipidový metabolismus i metabolismus sacharidů fyzická aktivita, která napomáhá v boji s dalšími rizikovými faktory, a to s hypertenzí a obezitou (Češka a kol., 2012, s. 214).

U pacientů s diabetem je nutné udržování adekvátní hladiny glykemie a také je důležitá péče o nohy s řádným osušením a prohlídkou kůže, užívání hydratačních krémů a léčba případných mykóz. Zabránění vzniku puchýřů a otlaků slouží kvalitní obuv (Karetová a kol., 2011, s. 8).



### **2.5.2 Farmakoterapie zaměřená na snížení kardiovaskulárního rizika**

Hypertenze je u pacientů s ICHDK řešena pomocí betablokátorů (např. Lokren, Trimepranol). U nemocných, kteří jsou postiženi kritickou končetinovou ischemií jsou používány inhibitory angiotenzinu konvertujícího enzymu (např. Enap, Ramipril) a sartany (např. Lozap). Cílem je snížení TK pod hodnotu 130/80 mmHg (Karetová a kol., 2011, s. 9).

Léčba hyperlipoproteinémie se řeší pomocí hypolipidemik, kterými jsou fibráty a statiny, popřípadě jejich kombinací. Statiny ovlivňují především hladinu cholesterolu a LDL cholesterolu. Fibráty ovlivňují převážně hladinu HDL cholesterolu. Mezi jednotlivé zástupce patří např. rosuvastatin, atorvastatin, simvastatin, fenofibrát a další (Češka a kol., 2012, s. 231).

Protidestičkovou medikací by měli užívat všichni pacienti trpící ICHDK. Základní nejdostupnější a dostatečně účinný preparát s antiagregačním účinkem je kyselina acetylsalicylová (např. Anopyrin). Ta se podává v nízké dávce 75 – 160 mg denně. Nepatrně lepší výsledky udává léčba pomocí thienopyridinů, kterým je např. Clopidogrel. V dnešní době nejsou doporučovány k dlouhodobé léčbě z důvodu vysokého rizika krvácivých stavů, ale jsou dočasně indikovány např. po implantaci stentu (Češka a kol., 2010, s. 181).

Antikoagulační léčba se podává v případě po rekanalizaci tepny, která je uzavřená trombem nebo embolizací do periferních tepen. Antagonisté vitamínu K – kumariny (např. Warfarin) jsou účinnými antikoagulancii a při jejich užívání je nutné pravidelně kontrolovat hodnoty INR (Češka kol., 2010, s. 181).

### **2.5.3 Farmakoterapie zaměřená na léčbu klaudikací**

Cílem farmakologické léčby je zvýšení tolerance zátěže a prodloužení klaudikačního intervalu. Léčba nemá větší vliv na prognózu nemocných. Nejčastěji se užívá preparát naftidrofuryl (např. Enelbin), který působí vazodilatačně, ale mírně taky antitromboticky. Ovlivňuje pozitivně metabolismus buněk ve svalové tkáni, kdy účinnou dávkou je 600 mg denně. Jako další přípravek s vazodilatačním účinkem se užívá pentoxifylin (např. Agapurin, Trental), který má současně pozitivní vliv na reologické vlastnosti krve, tedy snižuje její viskozitu. Doporučená dávka se udává mezi 800 – 1200 mg denně. Prostanoidy (např. Prostaglandin) působí protektivně na výstelku tepny, vazodilatačně a mají i antiagregační efekt. Dále má fibrinolytický a pozitivně reologický efekt, které zmírňují klidové bolesti, prodlužují klaudikační interval a také napomáhají hojení ulcerací. Jsou podávány intravenózně, je možno i ambulantně, po dobu 3 – 4 týdnů (Češka a kol., 2010, s. 181).

#### **2.5.4 Svalový intervalový trénink**

Primární léčebnou metodou u pacientů v klaudikačním stádiu onemocnění je svalový intervalový trénink. Při pravidelné aerobní aktivitě dochází k lepšímu vytváření kolaterálního oběhu, zlepšuje se buněčný metabolismus ve svalové tkáni a funkce endotelu. Pomocí rehabilitace se provádí chůze na běhátku až do středně silné bolesti, poté s odpočinkem do odeznění bolesti a opakování chůze. Doporučováno pro domácí cvičení je zatěžování svalstva dolních končetin, kterým jsou dřepy, stoj na špičkách a chůze několik kilometrů za den, efektivnější je řízená aktivita s odborným dohledem (Češka a kol., 2010, s. 182).

#### **2.5.5 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA)**

PTA patří mezi invazivní léčebnou metodu, jejíž princip spočívá v dilataci stenózy tepny pomocí balonkového katetru. Pomocí vodiče dochází k proniknutí až za zúžený či uzavřený úsek cévy. Po proniknutí zúžením či uzavřením se zavádí po vodiči balonkový katetr. Nafouknutím balonku se zúžení dilatuje mechanicky. Pro udržení potřebného průsvitu se v některých případech implantuje stent. PTA metoda využívá RTG záření a podání kontrastní látky intraarteriální pro přesné zobrazení velikosti a lokalizace postižení. PTA je indikována u pacientů pro zlepšení průtoku před plánovaným bypassem nebo u pacientů ve II. – IV. stádia u ICHDK (ZAM, 2008).

#### **2.5.6 Bypass**

Nejčastěji používanou chirurgickou metodou, která řeší uzávěr tepny nebo stenózu dolní končetiny, je tzv. bypass. Jedná se o přemoštění postiženého úseku umělou protézou nebo vlastním žilním štěpem. Podle lokalizace poškozené tepny se provádí bypass aorto-femorální, femoro-popliteální, femoro-crurální a cruro-pedální. Léze, které mají větší rozsah je vhodnější řešit pomocí rekonstrukcí chirurgickou. Pro léze do 10 cm je vhodná perkutánní intervence. Chirurgické řešení nevyлéčí samotné onemocnění, proto je nutné, aby nemocný nadále dodržoval zavedená režimová opatření a byl léčen farmakologicky (Češka a kol., 2010, s. 182).

#### **2.5.7 Léčba akutního uzávěru tepny dolní končetiny**

Při akutním uzávěru tepny dolní končetiny je nutné, aby se zahájila léčba okamžitě z důvodu ohrožení končetiny. Při podezření na akutní uzávěr tepny je doporučována hospitalizace na specializovaném pracovišti a podání 5000 – 10000 j. heparinu bolusově. Je potřeba držet postiženou končetinu v teple a zabránit otlaku (Kolář a kol., 2009, s. 435).

## **Chirurgická léčba – Fogartyho tromboembolektomie**

K odstranění akutního uzávěru tepny chirurgickou metodou je tzv. Fogartyho tromboembolektomie, která spočívá v otevření tepny (arteriotomie) a zavedení Fogartyho balonkového katetru za místo uzávěru. Poté se do balonku instiluje tekutina a tahem katetru se vyjme tromboembolický materiál z postiženého úseku. Výkon se provádí v lokální nebo celkové anestezii a je indikován u čerstvých uzávěrů, které neadherují ke stěně tepny. Díky této metodě se výrazně snížil počet amputací pro akutní uzávěr tepny a případnou stenózu tepny v místě uzávěru je nutno řešit perkutánní transluminální angioplastikou nebo bypassem dle kontrolního angiologického nálezu (Vojáček a kol., 2004, s. 129).

## **Lokální kontinuální trombolýza**

Princip lokální kontinuální trombolýzy spočívá v perkutánní intraarteriální aplikaci trombolytika přes zavedený katetr do počáteční části uzávěru. Trombolytikum se podává po dobu 4 – 20 hodin pomocí infuzní pumpy. Přímé intratrombotické podání má nejvyšší účinnost. Katetr je postupně zasouván do zbývající části trombu za angiografické kontroly. Jako trombolytikum se používá rekombinantní aktivátor plasminogenu (rt-PA – Actylise) (Krajíček a kol., 2007, s. 73).

## **Pulzní sprejová farmakomechanická trombolýza**

Pulzní sprejová farmakomechanická trombolýza využívá kombinace mechanického rozbití sraženiny a farmakologické trombolýzy, kdy malé množství koncentrovaného fibrinolytika je pod tlakem a v krátkých pulzech aplikováno přes boční otvory katetru do celé sraženiny. Tuto metodu léčby lze využít pouze pokud vodič nebo katetr proniknou do oblasti konce sraženiny nebo přes celou sraženinu. K rozpuštění trombu je používán rt-PA stejně jako u kontinuální trombolýzy (Krajíček a kol., 2007, s. 74).

## **Perkutánní aspirační trombektomie**

Perkutánní aspirační trombektomie je doplňkem farmakomechanických metod, při které se provádí přímé odsátí trombu pomocí speciálního tenkostěnného katetru s jediným koncovým otvorem. Pokud se jedná o čerstvý trombus nebo embolus je možné obstrukci odstranit samotnou PAT (Krajíček a kol., 2007, s. 74).

### **2.5.8 Amputace**

Amputace je snesení postižené končetiny s přerušením kosti a při ICHDK se přistupuje jako k poslední možnosti k záchranně části končetiny, popřípadě života. Výška se udává rozsahem ischemických změn, kdy je cílem zachovat co největší část končetiny, která je postižena. Amputace se provádí na úrovni článků nebo celých prstů, transmetatarzální – polovina chodidla, v bérce, ve stehně nebo celé končetiny – exartikulace v kyčelním kloubu (VOŠ zdravotnická a střední škola Hradec Králové, 2012).

### **2.5.9 Chemická lumbální sympatektomie**

Jedná se o jednu z možností léčby chronické klidové bolesti u nemocných s ICHDK, u kterých nelze provést nebo nebyla přínosná revaskularizace nebo PTA. Princip výkonu spočívá v aplikaci neurolytické směsi do místa průběhu truncus sympathicus ve výši obratlů L2 – L4, který má účel vyřazení vazokonstrikčního vlivu sympatiku na tepny dolních končetin a tím tedy zlepšení prokrvení a úlevu od bolesti. Pomocí CT a kontrastní látky se kontroluje správná pozice aplikačních jehel. Při ošetření je pacient v mírné analgosedaci, proto je nutná hospitalizace (Stránská, 2011).

## **3 DIGITÁLNÍ SUBTRAKČNÍ ANGIOGRAFIE**

### **3.1 Angiografie**

Angiografie zobrazí cévní řečiště. Jedná se o aortografii a arteriografii periferních tepen, lymfografii (zobrazení míznic) a flebografii žil. Z hlediska invazivity zásahu můžeme zobrazovací metody cévního systému rozdělit na neinvazivní a invazivní. Mezi neinvazivní metody vyšetření cévního systému patří CT angiografie, MR angiografie a dopplerovská ultrasonografie. Invazivní metodou je aplikace negativní nebo pozitivní kontrastní látky přímo do lumina cév a jejich klasické RTG zobrazení. Arteriální řečiště lze zobrazit buď Seldingerovou katetrizační metodou, nebo přímo katétrem či jehlou, kterou vstříkneme kontrastní látku (Procházka a kol., 2012, s. 11).

#### **3.1.1 Historie**

Současně s prvním použitím rentgenových paprsků k zobrazení skeletu provedli vídeňští lékaři Otto Lindenthal a Edward Haschek první zobrazení tepen předloktí. Tento pokus byl proveden na mrtvole a cesta k vyšetření živých pacientů byla zdoluhavá. Největší problém byl v aplikaci vhodné kontrastní látky, která by nebyla toxická pro pacienta a přinesla žádaný efekt při zobrazení cévního systému. V roce 1923 byla pacientovi

aplikována poprvé kontrastní látka Lipiodol, která byla olejového charakteru. Bylo provedeno první vyšetření stehenní tepny u pacienta před amputací. Translumbální angiografie byla dalším pokrokem provedená v roce 1930 portugalským profesorem Reynaldem dos Santosem. Převratným objevem byla metoda švédského rentgenologa Svena Ivara Seldingera, který poprvé předvedl novou techniku: perkutánní zavedení angiografického katétru. Od klasické diagnostické angiografie byl jen krok ke zrození intervenční radiologie. S rozvojem používaných materiálů a nástrojů pro intervenci, jakou jsou vodiče, katétry, stenty neb dilatační balonky, došlo k masivnímu rozvoji angiografických metod (Procházka a kol., 2012, s. 11-12).

### **3.2 DSA**

Metoda DSA je založena na aplikaci kontrastní látky endovaskulárně, přímo do řečiště, které chceme zobrazit pomocí katétru. Pomocí digitalizace skiaskopického obrazu a subtrakce vzniká výsledný obraz odečtením dvou snímků, tedy před nástřikem kontrastní látky (maska) a po nástřiku. Následně je možné dobře sledovat průběh nasycené tepny. Místo vstupu do cévy bývá často společná stehenní tepna a u žilního systému se volí společná stehenní žíla nebo jugulární žíla. Zavedení katétru se provádí punkcí cévy dutou jehlou, díky níž se zavede kovový vodič. Po vyndání jehly se zavede katetr pomocí vodiče (FERDA, 2015).

Paprsek záření prochází pacientem a je snímán zesilovačem obrazu. V něm vzniká analogový obraz. Obraz je veden optikou (televizní kamera) do analogo-digitálního převodníku. V této fázi je obraz uložen na pracovní image disky. Po tomto procesu je možno plně pracovat s obrazem v digitální podobě. Součástí je i plochý panelový detektor, který je třídou v pevných rentgenových digitálních zařízeních, která se podobají obrazovým sensorům. Používá se jak v projekční radiografii, tak i jako alternativa k rentgenovým zesilovačům obrazu ve fluoroskopickém zařízení (Procházka a kol., 2012, s. 99-100).

### **3.3 Archivace a zpracování dat DSA**

Každý přístroj je vybaven vlastním archivem vyšetřených pacientů a základním programem pro úpravu obrazu před další distribucí. S vytvořenými obrazy je možno dále pracovat. Lze je upravovat v různých programech, archivovat na digitální média (CD, DVD, flash disk atd.) a transportovat pomocí vnitřní sítě nemocnice, nebo pomocí webmailu. Nejpoužívanější nemocniční síť je systém PACS (picture archiving and communicating

system). Obrazy vyšetření tak mohou být zobrazeny kdekoli v nemocničním zařízení na obyčejném kancelářském počítači (Procházka a kol., 2012, s. 100).

Výhodou DSA metody je možnost použití „road mappingu“ – kdy se po aplikaci malého množství KL vyšetřovaná tepna zobrazuje během další skioskopie a pomáhá tak lékaři v orientaci při vyšetření. Zobrazování probíhá dle předem nastavených algoritmů na konzole přístroje. Zvláště se nastavuje pouze rychlost a množství kontrastní látky na injektomatu. Toto množství se odvíjí dle rychlosti průtoku v ní a velikosti cévy. Obecně platí, že čím větší céva, tím větší množství krve protéká větší rychlostí. Aplikaci kontrastní látky, převážně určování množství a rychlosti, je plně v kompetenci lékaře. U přístrojů s C ramenem je možnost využití rotační DSA. Slouží k zobrazení jednoho místa zájmu z mnoha úhlů a následnému přehrávání celé sekvence. Tato metoda je nejvíce využita při mozkových angiografiích. (Procházka a kol., 2012, s. 101).

### **3.4 Přístrojové vybavení**

#### **3.4.1 C rameno**

Zdrojem záření je rentgenka. V rentgence se nachází katoda a anoda. Katoda je složena ze spirálky a fokusační misky. Katoda je žhavana pomocí žhavicího transformátoru a následně dochází k uvolnění elektronu termoemisi a vytvoření hustého elektronového mraku. Fokusační miska tento mrak stáhne do úzkého elektronového svazku a následně je mezi elektrody vloženo vysoké napětí a elektrony jsou přitahovány a urychlovány k anodě. Ke vzniku záření zde dochází prudkým zabrzděním rychle letících elektronů a zároveň dochází ke vzniku velkého množství tepla. Dochází ke vzniku brzdného a charakteristického záření (Vomáčka a kol., 2012, s. 15).

Jednoduchý komplet pro angiografii je konstruován U nebo C ramenem To znamená, že rentgenka a zesilovač rentgenového obrazu jsou umístěny proti sobě. V prostoru mezi rentgenkou a zesilovačem obrazu je stůl, na němž leží vyšetřovaný pacient. Pacient je tedy nehybný a C rameno se nastavuje do různých projekcí dle potřeby. C rameno je upevněno ke stropu či k podlaze (Krajina, Hlava, 1999, s. 98).

#### **3.4.2 Angiografický stůl**

Angiografický stůl je vybaven plovoucí deskou umožňující omezený posun v dlouhé ose stolu a posun do stran, dále může být i vyklonitelný do stran na excentricky uloženém čepu, což je výhodné pro angiografii ruky. Jsou i angiografické stoly, které umožňují

naklonění pacienta hlavou dolů či nahoru, což je výhodné při punkci jugulární žíly nebo pro arteriografie oxidem uhličitým (Krajina, Hlava, 1999. s. 98).

### **3.4.3 Zesilovač**

Pro intervenční radiologii a angiografii se používají nejčastěji zesilovače o průměru 6 až 16 palců (15 až 40 cm) s možností dvoj- až trojnásobného zvětšení pole (tzv. zoom). Zhoršení ostrosti při zvětšení obrazu je převáženo výhodami danými zvětšením obrazu. Velikost zesilovače volíme při nákupu podle určení: Pro intervenční výkony a pro koronarografii je vhodné pořídit menší zesilovač, popřípadě ho zkombinovat s možností záznamu na velký formát. Velký zesilovač se uplatní především při záznamu na DSA při přehledné břišní angiografii a při vyšetření tepen dolních končetin. Pro diagnostickou angiografii je vhodné 14 až 16palcový zesilovač (Krajina, Hlava, 1999, s. 98).

### **3.4.4 Digitalizace rentgenového obrazu**

Digitalizace rentgenového obrazu pracuje na principu převedení rentgenogramu na obrazové jednotky (pixely). Ty jsou dále strukturované do matrice organizované do čtverce o straně 1024 jednotek uložených na ose x a y. Každý pixel má tedy dvě souřadnice určující jeho polohu v matici a dále třetí souřadnici určující jeho sytost šedi odpovídající zčernání. Zčernání se mění na jednotlivých snímcích v závislosti na fázi angiografie v čase (Krajina, Hlava, 1999, s. 98).

### **3.4.5 Plochý detektor panelu**

Plochý panelový detektor je třídou v pevných rentgenových digitálních zařízeních, která se podobají obrazovým sensorům. Používá se jak v projekční radiografii, tak i jako alternativa k rentgenovým zesilovačům obrazu ve fluoroskopickém zařízení. Rentgenové paprsky procházejí snímaným objektem a zasáhnou jeden ze dvou typů detektoru, kterým může být buď nepřímý detektor nebo přímý FPD (WIKIPEDIA).

### **Nepřímé detektory**

Nepřímé detektory obsahují vrstvu scintilačního materiálu, obvykle buď gadolinium oxysulfidu nebo jodidu cesného a dochází tak k přeměně rentgenových paprsků na světlo. Přímo za scintilační vrstvou je amorfni křemíkové pole detektoru. Displej, který je tvořen pixely, tvoří mřížku se vzorem v amorfním křemíku na skleněném substrátu. Každý pixel také obsahuje fotodiodu, která generuje elektrický signál v poměru ke světlu produkovanému částí scintilační vrstvy před pixelem. Signály z fotodiod jsou zesíleny a

kódovány další elektronikou, která je umístěna na okrajích nebo za sensorovým polem, aby se vytvořilo přesné a citlivé digitální zobrazení rentgenového obrazu (WIKIPEDIA).

### **Přímé FPD**

Snímače s přímou konverzí využívají fotovodiče, např. amorfní selen (a-Se), k zachycení a přeměně dopadajících rentgenových fotonů přímo na elektrický náboj. Fotony dopadající na vrstvu a-Se vytvářejí páry elektronových děr prostřednictvím vnitřního fotoelektrického jevu. Napětí aplikované na hloubku vrstvy selenu přitahuje elektrony a díry na odpovídající elektrody. Poté se signál odečítá pomocí základní odečítací elektroniky, obvykle pomocí pole tenkovrstvého tranzistoru (TFT)(WIKIPEDIA).

#### **3.4.6 Subtrakce**

Plně subtrahovaný obraz vzniká odečtením původního snímku, tzv. masky (bez kontrastní náplně cév), od kteréhokoliv ze série snímků pořízených od začátku vstříku kontrastní látky do cév. Vzniká DSA obraz charakterizovaný nulovým pozadím (plně odečteným, pokud se pacient nepohnul v době mezi pořízením masky a vstříkem kontrastní látky). Pokud dojde k pohybu (pohyb pacienta, pohyb srdce v hrudníku či plynu ve střevech) vznikají při substrakci pohybové artefakty. Malá rozlišovací schopnost spolu s pohybovými artefakty jsou hlavní limitací DSA v porovnání s velkoformátovou angiografií. Rozdělení obrazu na pixely umožňuje posun obrázku o pixely oproti sobě (při nesouladu masky a angiografického snímku), nebo nezávislé vzájemné odečítání snímku v sérii (remasking) a další doladování snímku (Krajina, Hlava, 1999, s. 98).

Pohybové artefakty lze plně nebo zčásti odstranit:

- posunem pixelů (je možno eliminovat artefakty vzniklé pohybem snímkové části těla jedním směrem),
- postupným přidáváním obrazu (tím je možno zvýšit i prostorovou rozlišovací schopnost),
- použitím nové masky. Za novou masku lze použít kterýkoliv ze zaznamenaných snímků (obvykle však bez náplně tepen v oblasti zájmu) (Krajina, Hlava, 1999, s. 98-99).

Digitalizace umožňuje vizuální doladění vybraného snímku posunem tzv. okna a úrovně. Dnes se doporučuje matice 1024 x 1024 pixelů. Počet sejmutých snímků za sekundu



a velikost použité matrice závisí na rychlosti a možnosti zpracování dat počítačem (Krajina, Hlava, 1999, s. 99).

### **3.4.7 Televizní monitory**

Televizní monitory mají být umístěny v úrovni očí pracovníka ve vzdálenosti na předpažení. Místnost by neměla být přesvětlená. Na pracovištích se osvědčil další pohyblivý přídatný monitor, který se používá při méně obvyklých přístupech nebo pokud jsou hlavní monitory zakryty C ramenem (např. v boční projekci). Vhodné je mít hlavní monitory větší. Hlavní monitor je obvykle spojen s referenčním monitorem pro porovnávání předchozích vstříků apod. Na hlavním monitoru běžně zůstává zmrazen poslední skiaskopický obraz do dalšího použití skiaskopie (Krajina, Hlava, 1999, s. 99).

### **3.4.8 Tlaková stříkačka**

Tlaková stříkačka musí být slučitelná s angiografickým kompletem. Je doporučeno umístění ovládacího a programovacího panelu stříkačky do ovladovny. Tam se umísťuje i akcesorní spouštění angiografií a další rezervní ovládací pult skiaskopického kompletu (pohub C ramena či angiografického stolu, ovládání clon). Obsluhující laborant může tak část úkonů provádět dle slovních pokynů lékaře a zapojit se jako druhý asistent (vedle asistující sestry) plně do výkonu. Spouštění angiografické série z kontrolní místnosti nevyžaduje přítomnost žádného z členů zaměstnanců ve vyšetřovací místnosti během angiografie a sníží tak jejich radiační zátěž (Krajina, Hlava, 1999, s. 99).

## **3.5 Instrumentárium**

U terapeutických a diagnostických zákroků se používají různé nástroje. Do základních nástrojů řadíme jehlu, krátký vodič se zahnutým koncem, zavaděč (sheath), který je zaveden po celou dobu výkonu a skládá se ze dvou částí – vnějšího pouzdra a dilatátoru. Velikost sheathu se volí podle dalšího instrumentária (např. sheath 4F má vnitřní průměr 1,35 mm) (Procházka a kol., 2012, s. 26).

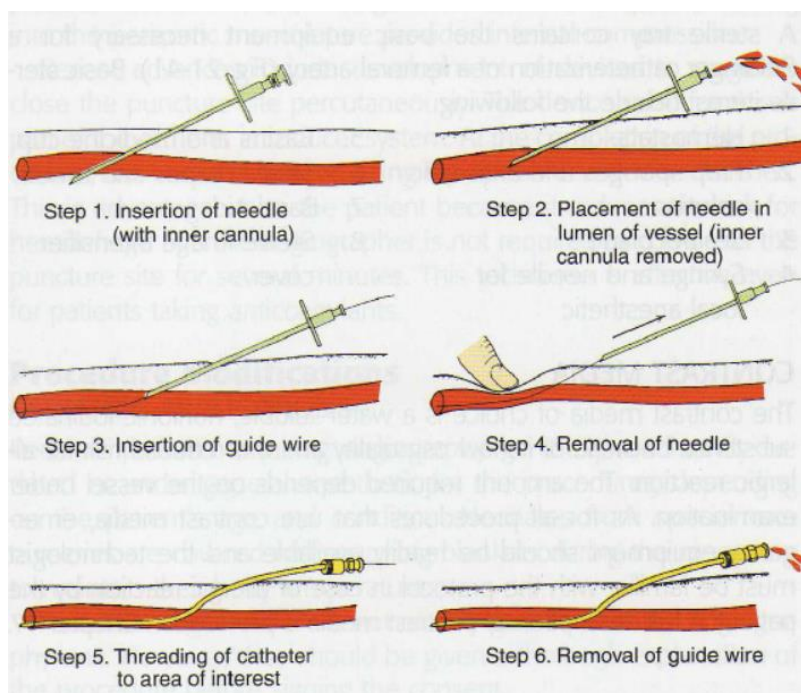
Pro diagnostické výkony slouží vodiče a katétr, které zavádíme přes sheath. Vodič má různé tvary – rovný nebo zahnutý s různým povrchem – hydrofilní, heparizovaný atd. Nejčastěji je využíván teflonový vodič zahnutý do písmene J, ale záleží na zvyklostech pracoviště. Dále katetr (cévka) – nejčastěji používané jsou Pigtail vinutý do kroužku, Berenstein zahnutý na konci do 45°, Renální s dvojitým zahnutím, Simmons s dvojitým zakřivením, Headhunter s trojitým zahnutím, Vertebrální jednoduše zahnutý, Mani háčkovitý, Valavanis s dvěma obloučky (Procházka a kol., 2012, s. 27-28).

U terapeutických výkonů navíc používáme kromě vodiče a katetru např. zaváděcí katetr, balónkový katetr užívaný při PTA, stent potřebný k vyztužení stěn cév, stentgraft slouží např. léčbě aneurysmat, trombolytický katétr k rozpouštění trombů, rotační a hydraulická zařízení k trombektomii, kavální filtr k zachycení uvolněných trombů, embolizační materiál sloužící např. k uzávěru přívodných tepen pro zásobení nádorů (Procházka a kol., 2012, s. 29).

### 3.6 Seldingerova metoda katetrizace

Nejpoužívanější metoda katetrizace cév. Vlastní katetrizace Seldingerovou metodou se nejčastěji provádí cestou arteria femoralis communis. Kromě femorální tepny jsou dalšími přístupy a. brachialis, a. axillaris, a. cubitalis, a. radialis. Katetrizace se provádí v lokální anestezii za sterilních podmínek. Jehlou se provede punkce tepny, o její přesné poloze se lékař přesvědčí pohmatem. Po punkci se přes jehlu do tepny zavede vodič. Poté je jehla odstraněna a po vodiči je nahrazena sheatem – katétre, který se zavádí na potřebné místo. Vodič můžeme vytáhnout, konec katétru uzavřeme kohoutem a následně propláchneme fyziologickým roztokem. Katetr je nyní připraven k aplikaci kontrastní látky. Po celou dobu vyšetření je přístupový kanál zajištěn a je možno měnit jednotlivá instrumentária podle potřeby. Seldingerovu metodu katetrizace můžete vidět na Obrázku 2 (Procházka a kol., 2012, s. 14).

Obrázek 2 Schéma Seldingerovy techniky



Zdroj: <https://kumpulsore.blogspot.com/2013/12/teknik-pemeriksaan-angiografi-serebral.html>

### **3.7 Hemostáza po perkutánních endovaskulárních výkonech**

#### **Manuální komprese**

Manuální komprese místa punkce je zlatým standardem pro dosažení hemostázy po perkutánním přístupu a následný klid na lůžku, který by měl trvat 6-8 hodin. Samotná manuální komprese by měla trvat 10-15 minut. Při antikoagulační léčbě heparinem a širším instrumentariu se tento čas prodlouží (Krajíček,2007).

#### **Mechanická komprese**

K mechanické kompresi dochází pomocí kompresních pásů a ramen. Někdy je potřeba analgezie a při nesprávně spolupráci pacienta může dojít k riziku vzniku hematomu (Krajíček, 2007).

#### **Perkutánní uzavírací zařízení**

Mezi perkutánní uzavírací zařízení patří šicí zařízení a zařízení s kolagenovou zátkou (např. AngioSeal). Tato zařízení umožnila dosáhnout hemostázy bez komprese a zkrátila tak dobu imobilizace na 4 hodiny a hospitalizace pacientů (Krajíček, 2007).

### **3.8 Actilyse**

Jedná se o speciální léčivo, které je podáváno v některých akutních stavech. Altepláza je sloučenina, která je účinnou složkou přípravku a je rekombinantní aktivátor plazminogenu. Dochází k přeměně z plazminogenu na plazmin a tím v organismu pomáhá rozpouštět krevní (fibrinové) sraženiny. Nejčastěji se využívá v terapii plicní embolie (Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK,2010).

### **3.9 Komplikace**

V místě punkce mohou nastat různé komplikace, které se nemusí projevit okamžitě, a proto je nutné pacienta po výkonu kontrolovat. Patří sem krvácení, které se může projevit jako hematom (vzniká nahromaděním krve v tkáni a dále se může šířit v podkoží), retroperitoneální krvácení nebo krvácení do stehenního svalu. Hlavními příznaky jsou bolest v místě krvácení, doprovázená pocením, pocitem slabosti, hypotenzí a tachykardií. Pokud se tak stane před propuštěním pacienta z intervenčního pracoviště je nutné vyznačit fixem rozsah hematomu na kůži a sledovat pulz a tlak. V případě, že se nedaří krvácení u heparizovaného pacienta zastavit prodloužením manuální komprese, lze část heparinu

vyvázat podáním protaminsulfátu, který inaktivuje působení heparinu. Krvácení lze zabránit správnou punkcí tepny a dostatečnou kompresí (Procházka a kol., 2012, s. 137).

Vagová reakce je další komplikací vzniklá silnou kompresí třísla a následným podrážděním, parasympatického vegetativního nervstva. Klinicky se projevuje se podobně jako krvácení (Procházka a kol., 2012, s. 138).

Pseudoaneurysma (PSA) neboli nepravá výduť na jejímž vzniku se může podílet nedostatečná komprese s nízkou punkcí femorální tepny. Pacient to vnímá pulzujícími bolestmi a často rozsáhlým a pulzujícím hematodem. Prvním krokem v léčbě je ultrazvuk pro určení velikosti PSA. U malých PSA spočívá léčba v klidu na lůžku, malé zátěži a dostatečnou hygienou postiženého místa. Ve většině případu se léčí aplikací trombinu pod UZ kontrolou a v případě neúspěchu se řeší chirurgickým zákrokem (Procházka a kol., 2012, s 138).

Mezi komplikace méně časté patří disekce tepny, perforace tepny, trombotický uzávěr v místě punkce a při nedodržování aseptických podmínek infekce (Procházka a kol., 2012, s. 138).

### **3.10 Kontrastní látky**

Kontrast tkáních je závislý na rozdílech absorpce rentgenového záření. V některých případech je rozdíl kontrastu tkání tak malý, že není možno tento rozdíl detekovat pomocí skiagrafičických přístrojů. Pro zvýšení kontrastu je nutné podat látku, která kontrast tkání zvýší a umožní zobrazit danou tkáň. Základní rozdělení kontrastních látek je na pozitivní a negativní kontrastní látky. Pozitivní kontrastní látky kontrast zvyšují a v RTG obraze se zobrazují bíle, zatímco negativní kontrastní látky kontrast snižují a v obraze jsou zobrazeny černě (Vomáčka a kol., 2012, s. 66).

#### **3.10.1 Pozitivní kontrastní látky**

Pozitivní kontrastní látky je možno rozdělit na baryové a jodové kontrastní látky. Mají za úkol zvýšit absorpci kontrastu tkáně. Jedná se o látky, které mají vyšší protonové číslo než tkáň nebo orgán, do kterého jsou aplikovány (Vomáčka a kol., 2012, s. 66).

#### **Baryové KL**

Baryové KL jsou využívány při vyšetření trávicí trubice. Základem této KL je síran barnatý ( $\text{BaSO}_4$ ). Jde o jedinou sloučeninu barya, která není toxická a nerozpouští se ve

vodě. Tyto KL jsou podávány ve formě suspenze tudíž je nutné před podáním látku pořádně promíchat. V současné době jsou nejvíce využívány baryové preparáty Micropaque a Prontobario. Baryové KL jsou využívány buď to samostatně nebo v kombinaci s negativní KL v rámci dvojkontrastního vyšetření. Kontraindikací k podání baryové KL je podezření na perforaci nebo uzávěr trávící trubice. Pokud se baryová KL dostane mimo trubici může vyvolat smrtelnou mediastinitidu a peritonitidu (Vomáčka a kol., 2012, s. 67).

### **Jodové KL**

Nejčastěji se používají jodové KL při intravenózní urografii, angiografických vyšetřeních nebo při vyšetřeních pomocí CT. Jodové KL je možné rozdělit dle skupenství na pevné, olejové a hydrosulibilní (Vomáčka a kol., 2012, s. 67).

Pevné a olejové jodové KL již dnes nejsou využívány. Dříve byli pevné KL využívány k vyšetření žlučníku. Olejové KL jsou v dnešní době využívány ke značení embolizačního materiálu, v diagnostice nemají velké využití z důvodu špatného vstřebávání v těle a možného vniknutí do cévního systému a způsobení plicní embolie (Vomáčka a kol., 2012, s. 67).

Hydrosulibilní (vodné) jodové KL jsou nejdůležitější skupinou KL. Jsou rozpustné ve vodě a jejich použití má určitá rizika vedlejších reakcí. Dle vylučování je možné je rozdělit na nefrotropní a hepatotropní. Nejčastěji jsou využívány nefrotropní látky, které jsou vylučovány ledvinami a jsou podávány intravenózně. Za ideální nefrotropní KL se považuje látka, která udává velký kontrast, nepoškozuje fyziologické funkce a rychle se vylučuje ledvinami. Hepatotropní KL jsou vylučovány pomocí jater a v současnosti se jedná o obsolentní metodu (Vomáčka a kol., 2012, s. 68).

#### **3.10.2 Negativní KL**

Úkolem negativní KL je snížit absorpci vyšetřovaného orgánu. Dochází k aplikaci vzduchu či plynu do tělní dutiny nebo prostoru. V dnešní době jsou negativní KL využívány hlavně při vyšetření dvojím kontrastem, kdy dochází k aplikaci pozitivní a negativní KL současně. Tato metoda je využívána zejména při vyšetření trávící trubice (Vomáčka a kol., 2012, s. 69).

#### **3.10.3 Vedlejší reakce a prevence**

Vedlejší reakce můžeme rozdělit do tří stádií na lehké, střední a těžké. Mezi lehké vedlejší reakce patří nauzea, zvracení, pocit horka či reakce v místě vpichu. Za střední

vedlejší reakce se považuje tachykardie, změny TK, závratě a bronchospasmus. Mezi těžké reakce se řadí kardiovaskulární selhání a anafylaktický šok (Vomáčka a kol., 2012, s. 69).

Prevence vedlejších reakcí se řídí podle Metodického listu České radiologické společnosti pro intravaskulární aplikaci jodových KL a dalších nařízení a předpisů. Před aplikací KL je nutné u pacientů odebrat alergologickou anamnézu. Pacient by měl být dostatečně zavodněný, ale 4 h před vyšetřením omezit příjem tekutin na 100 ml za hodinu. Po celou dobu vyšetření s KL musí být zajištěna periferní céva. U pacientů bez alergické anamnézy a s normální funkcí ledvin lze bez premedikace podat neionickou KL (Vomáčka a kol., 2012, s. 69).

Mezi rizikové pacienty se řadí pacienti do 15 let a starší než 70 let. Dále pacienti, kteří mají diabetes mellitus, pylové nebo jiné alergie, astma bronchiale, mnohočetný myelom a transplantovanou ledvinu. Mezi další rizika se řadí předchozí reakce na jodovou KL s premedikací kortikoidu a porucha funkce ledvin (Vomáčka a kol., 2012, s. 69).

### **3.11 RADIAČNÍ OCHRANA**

Účinky ionizujícího záření působící na buňky a tkáně rozlišujeme na dva typy – deterministické a stochastické. Deterministické účinky se projevují po překročení tzv. prahu – jsou závislé na dávce. Dochází k nim v důsledku smrti ozářené buněčné populace a projevují se nemocí z ozáření, radiačním zánětem kůže nebo kataraktou. Druhým typem jsou stochastické účinky, které jsou bezprahové a nejsou závislé na dávce. Vznikají postupným sčítáním dávky v těle a jsou zpravidla vyvolané změnou genetické informace. Řadíme sem změny genetické informace a nádorová onemocnění. Hlavním úkolem radiační ochrany je snížit stochastické účinky na dostatečné minimum a zamezit vzniku deterministických účinků (Procházka a kol., 2012, s. 106-107).

Při skiaskopii je důležité dbát na několik zásad, které výrazně snižují radiační zátěž pro pacienta i personál. Z pohledu personálu je to především používání osobních ochranných pomůcek – zástěra z olovnaté gumy s ekvivalentem 0,25 – 0,5 mm olova, nákrčník (stíní štítnou žlázu), ochranné brýle s olovnatým sklem (prevence katarakty). Přídatná clona s průhledným olovnatým plexisklem, stínění ochranné roušky nebo pojízdné olovené zástěny. Skiaskopie provádíme pouze po nezbytně dlouhou dobu, důsledně cloníme a snažíme se docílit větší vzdálenosti od RTG svazku. Ruce nevkládáme do primárního svazku, pokud je to možné. Při radiační zátěži má 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 (štítná žláza, gonády), a to především u dětí a dospělých v reprodukčním věku. K měření dávek radiačních pracovníků se užívají osobní dozimetry. Na snížení radiační zátěže se též podílí přístrojové vybavení, kvalita instrumentária a zkoušky provozní stálosti, které zajišťují bezpečný provoz RTG přístroje (Procházka a kol., 2012, s. 108-110).

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 4 CÍLE A PŘEDPOKLADY PRÁCE

**Cíl 1:** Určit, která věková skupina je nejvíce postižena ICHDK.

**Cíl 2:** Zjistit, u kolika pacientu bylo nutné provést léčebný zákrok pomocí DSA.

**Cíl 3:** Zjistit, jakou metodou je řešena ICHDK pomocí DSA.

**Cíl 4:** Určit význam DSA pro strategii léčby ICHDK.

**Předpoklad 1:** Předpokládám, že nejčastější věkovou skupinou jsou pacienti kolem 60 let, kteří podstoupili DSA.

**Předpoklad 2:** Předpokládám, že léčebný zákrok pomocí DSA byl proveden u více než poloviny pacientů.

**Předpoklad 3:** Předpokládám, že metodou první volby v diagnostice ICHDK je CTAG.



## 5 METODIKA

V praktické části bakalářské práce jsem zvolila kombinaci kvantitativní formy výzkumu pomocí statistického sběru dat a kvalitativní formy prostřednictvím kazuistik. Kvantitativní výzkum zahrnuje vzorek 109 pacientů a kvantitativní výzkum je tvořen 4 kazuistikami.

Všechna data byla získána na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň z nemocničního systému WinMedicalc za odborného dohledu MUDr. Petra Schmiedhubera a MUDr. Filipa Heindeireicha. Zkoumaný soubor tvoří pacienti s diagnózou ICHDK, kteří od 1.1.2019 do 15.11.2019 podstoupili DSA vyšetření.

Statistické údaje, které jsem zpracovala, se soustředily na pohlaví, věk u celkového souboru a věk u jednotlivých pohlaví. Dále jsem zpracovala typ zobrazovací metody, která byla u jednotlivých pacientů použita a zastoupení jednotlivých metod při DSA. Data byla vyhodnocena a zpracována ve formě tabulek a grafů, které jsou přiloženy.

Kvalitativní metoda výzkumu je prezentována formou 4 kazuistik, na kterých je ilustrován význam DSA. Dochází k popisu konkrétních případů, konkrétních vyšetřovacích metod a průběh intervence. Všechny vypracované kazuistiky jsou doplněny obrazovou dokumentací.

## **6 SBĚR DAT**

Sběr dat se uskutečnil v zimním semestru v době souvislé praxe od 4.11.2019 do 15.11.2019 na pracovišti Intervenční radiologie na Klinice zobrazovacích metod Fakultní nemocnice Plzeň. Udělený souhlas manažerky pro vzdělávání a výuku nelékařských zdravotnických pracovníků Fakultní nemocnice Plzeň Mgr. Světluše Chabrové ke sběru informací ve Fakultní nemocnici Plzeň je součástí této práce (viz. Příloha 1).

## 7 STATISTIKA

Statistika je vytvořena z celkového souboru 109 pacientů, u kterých se zaměřuji na pohlaví, věk, podstoupená vyšetření a zastoupení jednotlivých metod při DSA.

### 7.1 Zastoupení pohlaví

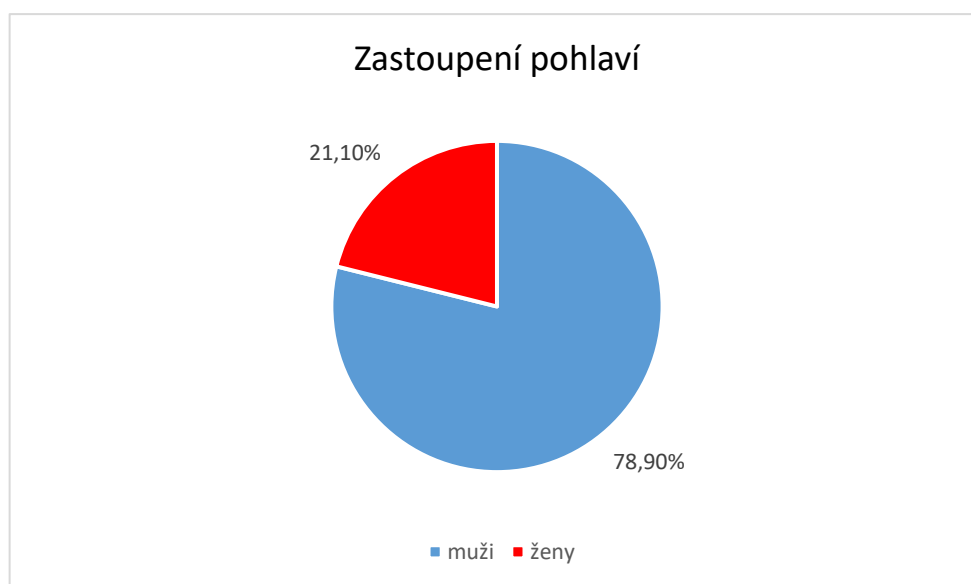
Léčbu ICHDK podstoupilo 109 (100 %) pacientů, z toho 87 (79,82 %) mužů a 22 (20,18 %) žen, jak je znázorněno v Tabulce 1.

Tabulka 1: Zastoupení mužů a žen, kteří podstoupili léčbu ICHDK.

Pohlaví	počet pacientů	Procentuální zastoupení
<b>Muži</b>	86	78,90 %
<b>Ženy</b>	23	21,10 %
<b>Celkem</b>	109	100 %

Zdroj: vlastní

Graf 1: Procentuální zastoupení pohlaví



Zdroj: vlastní

V Grafu 1 je znázorněno procentuální zastoupení mužů a žen ze zkoumaného souboru. Z grafu vyplývá, že muži trpí ICHDK více než ženy. Nižší výskyt u žen je přisuzován hormonu estrogeneru. Tento hormon ženy chrání pouze do věku menopauzy, poté výskyt ICHDK stoupá.

## 7.2 Věkové zastoupení

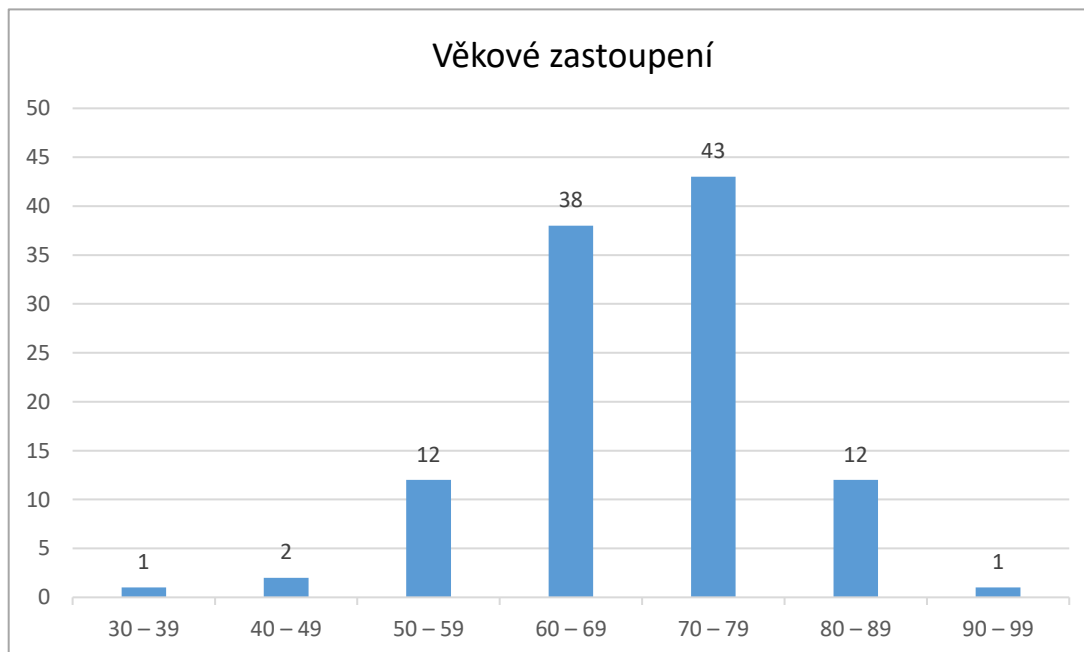
Zastoupení pacientů s ICHDK, kteří podstoupili léčbu, znázorňuje Tabulka 2 v různých věkových kategoriích. Věková škála je rozdělena do třinácti kategorií s odstupem 10 let.

Tabulka 2: Věkové zastoupení pacientů

Věk	Počet pacientů	Procentuální zastoupení
30 – 39	1	0,92 %
40 – 49	2	1,83 %
50 – 59	12	11,01 %
60 – 69	38	34,86 %
70 – 79	43	39,45 %
80 – 89	12	11,01 %
90 – 99	1	0,92 %
<b>Celkem</b>	<b>109</b>	<b>100 %</b>

Zdroj: vlastní

Graf 2: Věkové zastoupení pacientů



Zdroj: vlastní

Graf 2 reprezentuje jednotlivé věkové kategorie u pacientů s ICHDK, kteří podstoupili léčbu. Z Grafu 2 vyplývá, že nejpočetnější skupinou je ve věku 70 - 79 let, kde byl počet pacientů 43 (tj. 39,45 %). Druhou početnou skupinou je věk 60 - 69 let, kde byl

počet pacientů 38 (tj. 34,86 %). Ve věkových kategoriích 30 – 39 let a 90 – 99 let byl zaznamenán pouze 1 pacient.

### 7.2.1 Věkové zastoupení dle pohlaví

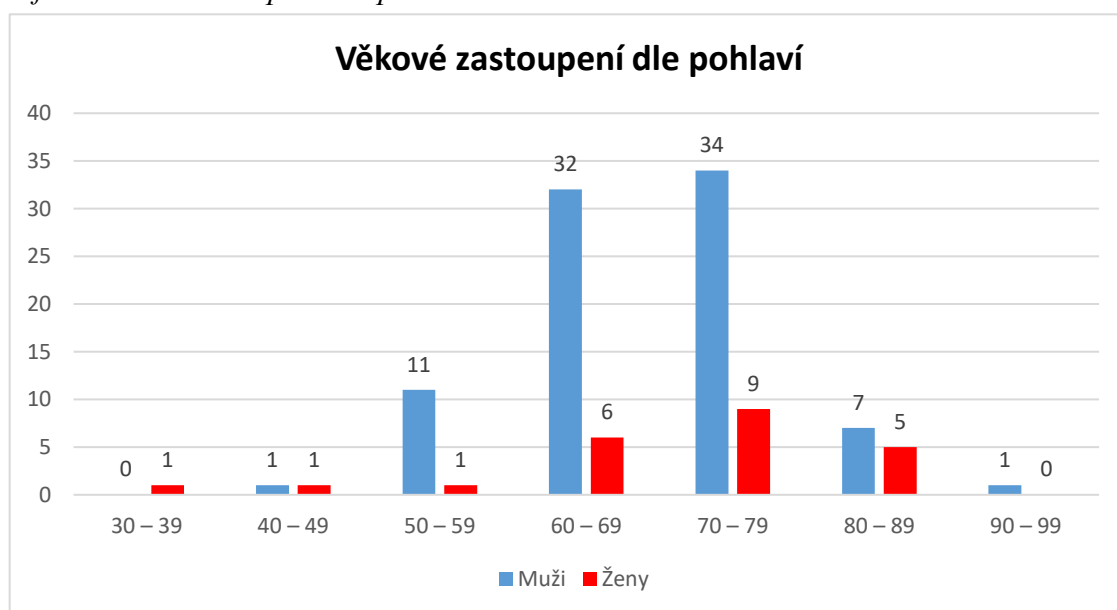
V Tabulce 3 je znázorněno věkové zastoupení pacientů s ICHDK, kteří podstoupili léčbu. Zároveň je Tabulka 3 rozdělena v závislosti na pohlaví.

Tabulka 3: Věkové kategorie dle pohlaví

Věk	Muži	Procentuální zastoupení	Ženy	Procentuální zastoupení
30 – 39	0	0 %	1	4,35 %
40 – 49	1	1,16 %	1	4,35 %
50 – 59	11	12,79 %	1	4,35 %
60 – 69	32	37,21 %	6	26,09 %
70 – 79	34	39,53 %	9	39,13 %
80 – 89	7	8,14 %	5	21,74 %
90 – 99	1	1,16 %	0	0 %
<b>Celkem</b>	<b>86</b>	<b>100 %</b>	<b>23</b>	<b>100 %</b>

Zdroj: vlastní

Graf 3: Věkové zastoupení dle pohlaví



Zdroj: vlastní

Graf 3 reprezentuje věkové zastoupení rozdělené dle pohlaví pacientů. Z grafů vyplývá, že u mužů i u žen je nejvíce ICHDK léčena ve věku od 70 do 79 let. U osob mladší 50 let dochází k léčbě ICHDK velmi zřídka. Z grafu je tedy patrné, že u mužů dochází k léčbě ICHDK v nižším věku než u žen. Nejmladším pacientem byla žena ve věku 32 let a nejstarším pacientem byl muž ve věku 91 let.

### 7.3 Podstoupená vyšetření

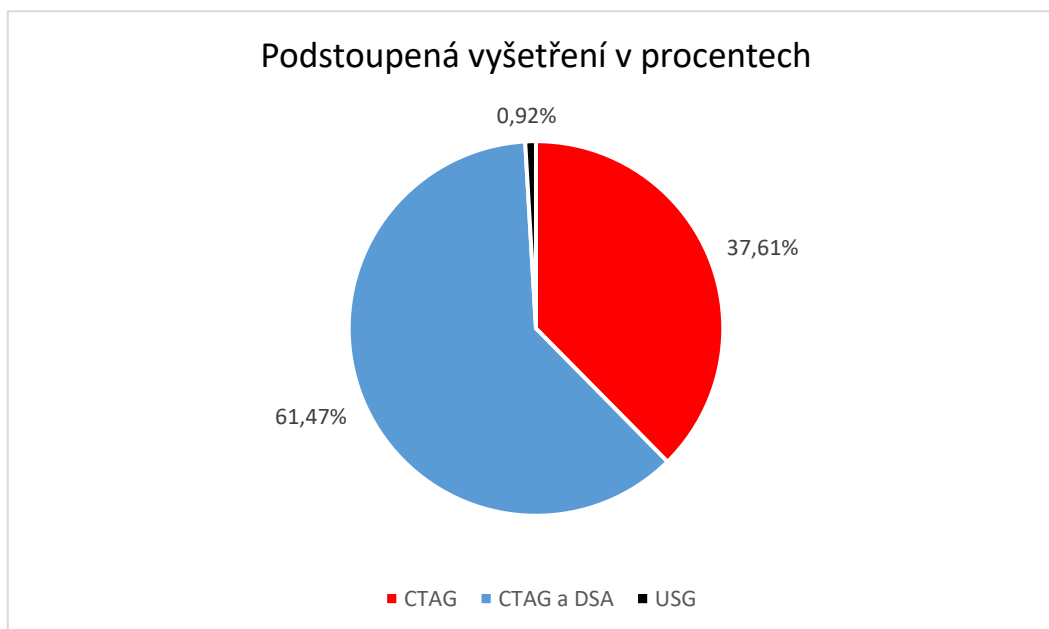
V Tabulce 4 je znázorněno jaké vyšetření pacienti podstoupili.

Tabulka 4: Podstoupená vyšetření

Zobrazovací metoda	Počet pacientů	Procentuální zastoupení
CTAG	41	37,61%
CTAG a DSA	67	61,47%
USG	1	0,92%
<b>Celkem</b>	109	100%

Zdroj: vlastní

Graf 4: Podstoupená vyšetření v procentech



Zdroj: vlastní

Z Grafu 4 je patrné, že nejvíce pacientů podstoupilo vyšetření CTAG spolu s vyšetřením DSA. Tato kombinace vyšetření byla provedena v 67 (61,47 %) případech. Samotné CTAG vyšetření podstoupilo 41 (37,61 %) pacientů. Vyšetření pomocí ultrazvuku bylo zaznamenáno pouze v 1 (0,92 %) případě.

### 7.3.1 Následný postup po CTAG

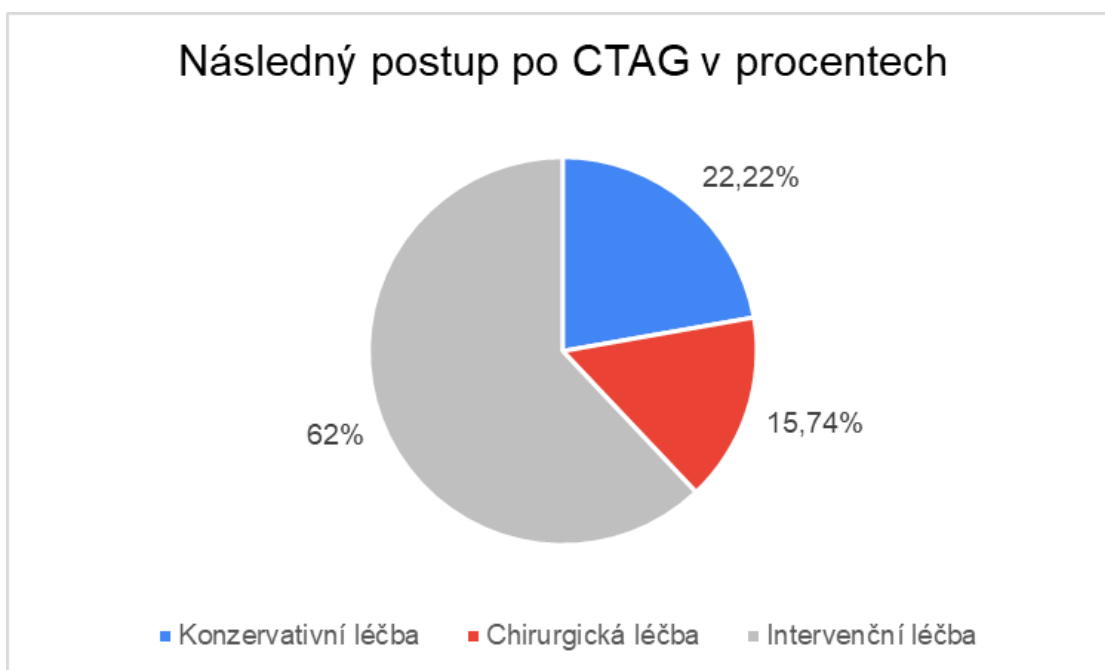
V Tabulce 5 je znázorněno, jak pokračovala léčba u pacientů po CTAG vyšetření bez doporučení na DSA.

Tabulka 5: Následný postup po CTAG

Léčba	Počet	Procentuální zastoupení
Konzervativní léčba	24	22,22 %
Chirurgická léčba	17	15,74 %
Intervenční léčba	67	62 %
<b>celkem</b>	108	100 %

Zdroj: vlastní

Graf 5: Následný postup po CTAG v procentech



Zdroj: vlastní

Z celkových 108 pacientů podstoupilo vyšetření pomocí CTAG s následnou konzervativní nebo chirurgickou léčbou 41 pacientů. Ve 24 (58,54 %) případech byla použita konzervativní léčba a ve zbylých 17 (41,46 %) případech došlo k chirurgické léčbě při které u tří pacientů proběhla následná amputace končetiny.

## 7.4 Zastoupení jednotlivých metod při DSA

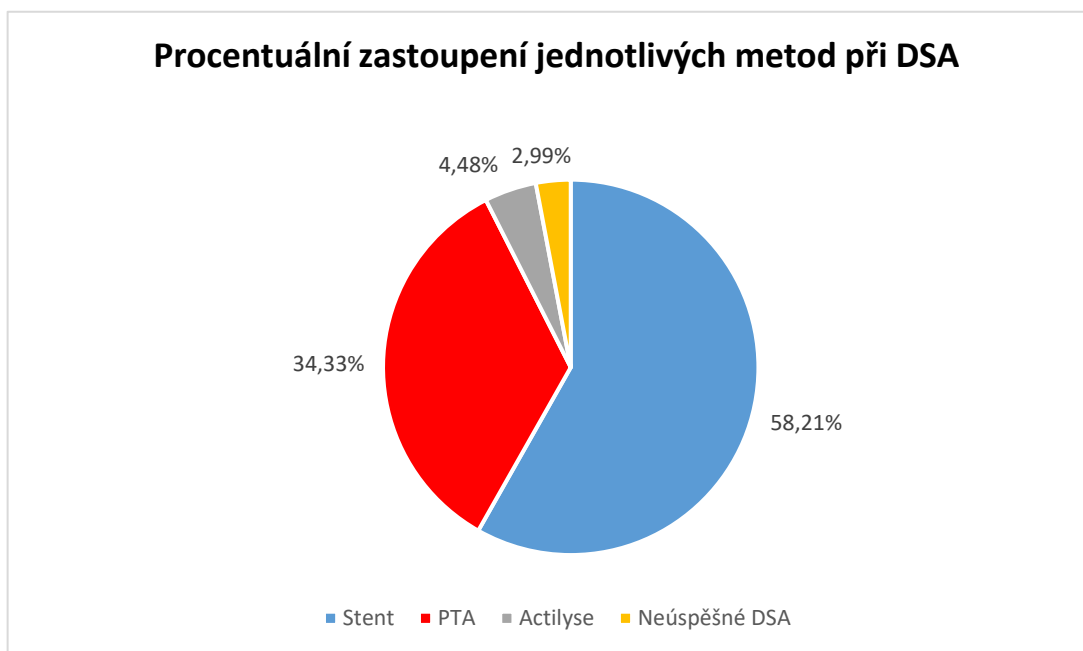
Tabulka 6 znázorňuje zastoupení jednotlivých metod při DSA.

Tabulka 6: Zastoupení jednotlivých užitých intervenčních metod při DSA

Intervenční metoda	Počet	Procentuální zastoupení
Stent	39	58,21%
PTA	23	34,33%
Actilyse	3	4,48%
Neúspěšné DSA	2	2,99%
<b>Celkem</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>

Zdroj: vlastní

Graf 6: Procentuální zastoupení jednotlivých metod při DSA



Zdroj: vlastní

V Grafu 5 je znázorněno procentuální zastoupení jednotlivých metod využitých při léčbě pomocí DSA. Největší zastoupení má využití stentu. Tato metoda byla aplikována ve 39 (58,21 %) případech. Ve velké míře došlo také k uplatnění perkutánní transluminální angioplastiky (PTA), která byla použita ve 23 (34,33 %) případech. Mezi nejméně využívané metody patří Actilyse, kterou podstoupili pouze 3 (4,48 %) pacienti. U 2 (2,99 %) pacientů nebyla využita žádná z těchto metoda a léčba pomocí DSA byla neúspěšná.



## 8 KAZUISTIKY

### 8.1 Kazuistika 1

Muž, 78 let

#### Anamnéza

- **Osobní anamnéza:** hypertenze, ICHDK
- **Pracovní anamnéza:** Nyní v důchodu, dříve pracoval jako manažer.
- **Abusus:** nyní nekuřák, dříve 15-20/den od mládí
- **Operace a úrazy:** Operace: operace F-P bypassu
- **Alergická anamnéza:** není uvedeno

#### Katamnéza

7.5.2019 navštívil pacient angiologickou ambulanci. Před měsícem dostal pacient křeč do pravé dolní končetiny a nemohl se na ní postavit. Měl bolesti v lýtku, které trvali dlouho, již před touto událostí, kdy se objevovali i při jízdě na kole. Poté byl pacient na výletě a musel se často zastavovat, kvůli bolestem, které měli klaudikaci cca 100 – 150 m. AF byla hmatná bilaterálně se šelestem, AP vpravo sporně a pulsace na periferii vpravo byla nehmatná. Pacientovi byly naměřeny distální tlaky: vpravo ADP 60, ATP 60, vlevo: ADP 130 ATP 105-110 při STK 150/85. Pacientovi byla následně diagnostikována ICHDK, stenozy pánevního řečiště bilaterálně a postižení AFS vpravo. Následně pacientovi bylo doporučeno nekouřit a více chodit. Pacient byl objednána na CTAG na 10.5.2019.

10.5.2019 podstoupil pacient CTAG břišní aorty, pánevních tepen a tepen dolních končetin. Závěrem bylo pacientovi diagnostikováno aneurysma AIC dx. a krátký uzávěr AFS dx. Následně byl pacient objednána k DSA vyšetření, ve kterém se lékaři pokusili o rekanalizaci AFS dx. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 3.

4.6.2019 podstoupil pacient DSA vyšetření pokus o rekanalizaci AFS dx. Cévní přístup byl veden z pravého třísla 4F sheathem. Pomocí hydrofilního vodiče Terumo 0,035“ 180 cm s podporou 4F BER katetru proběhl pokus o rekanalizaci uzávěru AFS dx., který byl neúspěšný z důvodu rigidního uzávěru. Proběhla manuální komprese do hemostázy a byla doplněna kompresivní bandáž. Pacient měl indikace k F-P bypassu dx.. Následně byl pacient

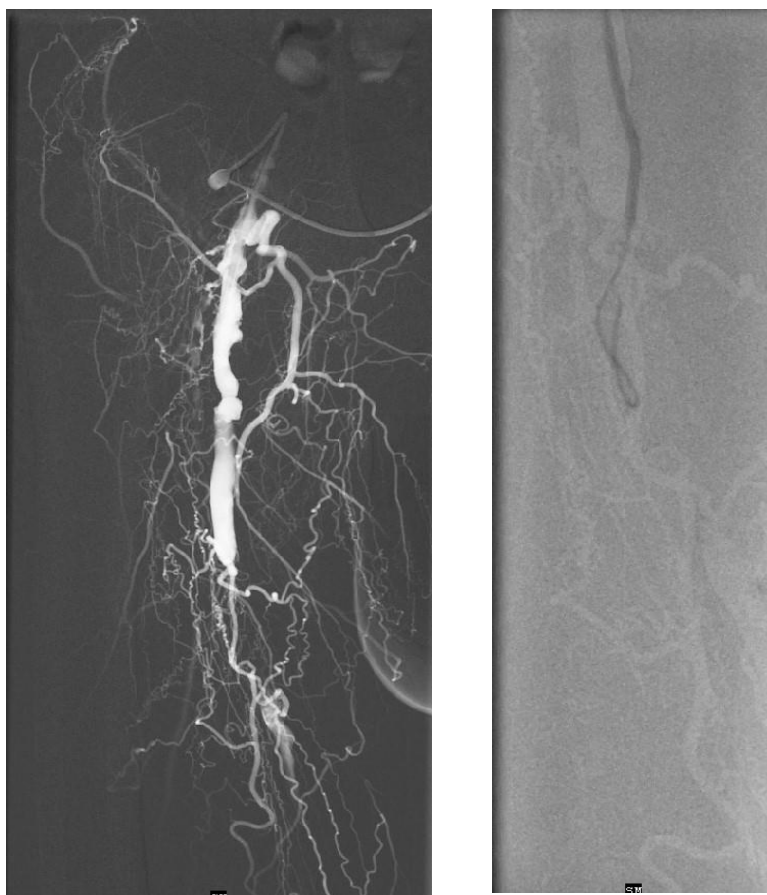
dne 6.6.2019 propuštěn z hospitalizace a následující den navštívil ambulanci. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 4

*Obrázek 3: 10.5.2019 Pacient č. 1 CTAG vyšetření*



Zdroj: Archiv FN Plzeň

*Obrázek 4: Obrázek 4: 4.6.2019 Pacient č.1 DSA vyšetření*



Zdroj: Archiv FN Plzeň

22.7.2019 byl pacient přijat k hospitalizaci, kvůli operaci F-P bypassu.

23.7.2019 podstoupil pacient echokardiografické vyšetření a spirometrii.

26.7.2019 proběhla operace F-P bypassu.

27.7.2019 podstoupil pacient sonografické vyšetření DUSG Femoro popliteální rekonstrukce lateralis dx.. F-P rekonstrukce s vybavitelným tokem, s rychlostmi do 60 cm/s, byl volně průchodný. 31.7.2019 byl pacient propuštěn z hospitalizace.

3.9.2019 podstoupil pacient DUSG vyšetření bypassu vpravo, který byl volně průchodný. Proximální anastomóza byla volná, distální nebyla spolehlivě verifikovatelná. Stenóza nebyla průkazná. Tok na AP měl rychlost do 100 cm/s.

3.9.2019 proběhla návštěva ambulance. Pacient byl měsíc po F-P bypassu vpravo a následně udával potíže do 300 m, které byly lepší než před výkonem. Na končetině byly známky chronické ischémie. Pulzace byly nehmatné, kde bylo hmatné pouze tříslu a vlevo dobře hmatná periferie. Dle USG byl bypass průchodný. Pacient byl následně objednan na CTAG dolní končetiny na 5.9., poté navštívil poradnu.

5.9.2019 podstoupil pacient CTAG s i.v. podáním jodové kontrastní látky. Závěrem byl volný Femoropopliteální bypass. Distálně za bypassem byl viditelný uzávěr AP v délce 4 mm, poté se AP volně plnila. Dále bylo viditelné aneurysma AIC vpravo a na AFS vlevo viditelné stenózy do 50 %. Nález byl proto indikován k intervenčnímu řešení časně. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obráz

*Obrázek 5: 5.9.2019 Pacient č. 1 CTAG vyšetření*



Zdroj: Archiv FN Plzeň

18.9.2019 byl pacient přijat k hospitalizaci a následující den podstoupil rekanalizaci distálně AFS dx. Kombinovaným přístupem nejprve proběhl z pravého třísla nápich pod USG kontrolou, uzávěr periferně od distální anastomózy F-P bypassu se nedařil prográdně prosondovat. Vzhledem k příznivému grafickému nálezu na ATP se zavedl pod USG kontrolou 4F sheath retrográdně a dále se proniklo retrográdně uzávěrem AFS. Vodič byl protažen sheathem v tříslu a dále již prográdně provedeny opakované dilatace uzávěru balónkem 6 mm. Do postiženého úseku byl vložen SuperFlex stent 8x30. Dilatace AP nízkým tlakem vedly k uzávěru subintimálního prostoru. Vpich v tříslu ošetřen FemoSealem. Pacientovi byla doporučena duální protidestičková terapie po dobu 4 týdnů. Pacient byl dne 21.9.2019 propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 6.

*Obrázek 6: 19.9.2019 Pacient č. 1 DSA vyšetření*



Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

12.11.2019 pacient přišel na kontrolu do cévní ambulance. Pacient byl po F-P bypassu na PDK, poté proběhla intervence uzávěru AP pod distální stenózou a stentáž. Pulzace byly hmatné do periferie na obou tepnách.

## **Závěr**

Pacient navštívil ambulanci z důvodu bolestí pravé dolní končetiny. Z CTAG vyšetření byl patrný krátký uzávěr AIC dextra. Následně podstoupil DSA vyšetření při kterém došlo k pokusu o rekanalizaci postižené tepny, který byl neúspěšný. Pacient měl tedy indikaci k F-P bypassu. Po měsíci od operace F-P bypassu pacient navštívil ambulanci kvůli opakovaným bolestem pravé dolní končetiny. Provedené CTAG vyšetření prokázalo uzávěr za bypassem. Proběhl tedy pokus o rekanalizaci uzávěru pomocí DSA, který byl úspěšný a pacientovi byl aplikován stent. Po intervenční léčbě pacientovi bolesti ustoupily.

## 8.2 Kazuistika 2

Muž, 66 let

### Anamnéza

- **Osobní anamnéza:** arteriální hypertenze, ICHDK, hyperlipidemie, stav po amputaci LDK, komoci mozku před 20lety
- **Pracovní anamnéza:** není uvedena
- **Abusus:** kuřák
- **Operace a úrazy:** Operace: 18.5.2016 chirurgická operace, 25.10.2016 Chirurgická operace
- **Alergická anamnéza:** není uvedena

### Katamnéza

V roce 2010 navštívil pacient cévní ambulanci. Klaudikace udával po 100 m, jiné potíže neměl. Pulzace byly bilaterálně hmatné pouze ve tříse, prokrvení periferie ale velmi dobré bilaterálně. Pacient by měl indikace k pokusu o cévní rekonstrukci pouze při ohrožené končetině, poté by proběhl pokus o crurální bypass. Byla zavedena konzervativní léčba.

V roce 2013 pacient navštívil ambulanci. Pacient byl po amputaci LDK ve stehně pro KKI 2011 a udával klaudikační bolesti bérce vpravo, spíše přední a laterální svalová skupina. PDK bez známek otoku, periferie normálně prokrvená, dobrá žilní náplň bez trofických změn. Pulzace v tříse byly vydatné a bez šelestu. Kontrolu měl pacient naplánovanou za půl roku.

Pacient přišel na kontrolu po pul roce a bylo mu následně provedeno DUSG tepen DK. Femorální tepna byla bez významných sklerotických změn, AFS rovněž v celé délce bez významných sklerotických změn. Viditelná krátká stenóza v horní třetině do 50%. AP s rychlostmi 50 cm/s. ATP sledovatelná dobře v celé délce až do periferie, rychlosti v horní třetině 60 cm/s, ATA s rychlostmi rovněž 60 cm/s, AF 40 cm/s, která byla sledovatelná jen v horní třetině. Následně pacient navštívil cévní ambulanci, kdy udával setrvalý stav a zátěžové klaudikace PDK, kdy interval není zcela pravidelný. Dle výsledku DUSG byl zaveden konzervativní postup a kontrola naplánovaná za půl roku.

V roce 2014 pacient přišel na plánovanou kontrolu do cévní ambulance, kdy pacientův stav prakticky beze změny. PDK byla bez klaudikací, při zátěži bolesti bederní páteře a kloubů. Nyní rozvoj Dupuytrenovy kontraktury prstů horní končetiny, více zatěžuje PDK. Prokrvení končetiny bylo výborné, pulzace v obou tříslech hmatná a bez šelestů. Pahýl LDK byl klidný. Kontrola za půl-1 rok.

Pacient přišel na plánovanou kontrolu do cévní ambulance. Klaudikace vpravo, kdy byla končetina jednoznačně přetěžovaná, ale není schopen určit interval. Pulzace v pravém třísle bez šelestu, AP byla hmatá a slabě i periferie. K verifikaci nálezu indikace CTAG vyšetření, které objednáno na 4.11.2014 a následně kontrola v poradně.

4.11.2014 pacient podstoupil plánované CTAG vyšetření břišní aorty, pánevních tepen a tepen dolních končetin. Závěrem diagnostikována ateroskleróza subrenální aorty a pánevních tepen s cca 50% stenozami na obou AIC a vpravo na AIE. Vlevo uzávěr AFS v odstupu. Vpravo viditelný uzávěr ATA a AF v horní polovině bérce. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 7.

*Obrázek 7: 4.11.2014 Pacient č. 2 CTAG vyšetření*



Zdroj: Archiv FN Plzeň

V roce 2016 pacient navštívil cévní ambulanci. Pacient byl po vysoké amputaci LDK. PDK byla s dobrým prokrvením a dobře hmatné pulzace na ATP.

18.1.2018 pacient navštívil cévní ambulanci. Pacient byl po vysoké amputaci vlevo a klaudikoval vpravo, kde bylo hmatné jen třísllo. Periferie byla bledá a vykazuje známky chronické Ischemie. Pahýl LDK byl klidný. Pacientovi bylo indikováno čerstvé CTAG vyšetření.



1.2.2018 podstoupil pacient CTAG břišní aorty, pánve a dolních končetin s KL i.v. Závěrem je diagnostikována těsná krátká stenoza AFS dx. a následně měl pacient indikaci k PTA AFS. Následně pacient navštívil cévní ambulance. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 8.

Obrázek 8: 1.2.2018 Pacient č. 2 CTAG vyšetření



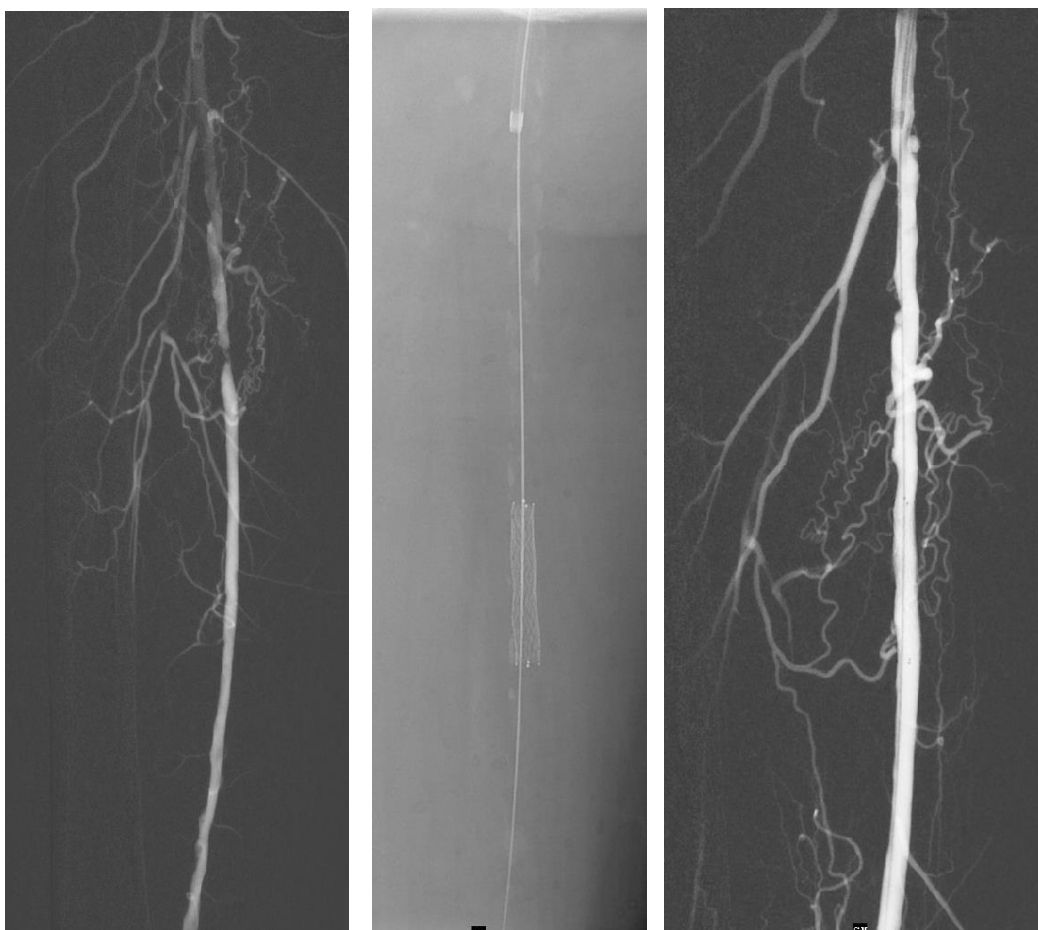
Zdroj: Archiv FN Plzeň

4.3.2018 byl pacient přijat k hospitalizaci a následující den podstoupil pacient DSA vyšetření PDK, PTA a stenting AFS dx. Z pravého třísla do extrémně kalcifikované AFC (včetně bifurkace) mezi pláty bez komplikací zaveden sheath 6F. Následně provedena DSA PDK, kde byla prokazatelná preokluzivní stenóza proximálně AFS. Opakovaně dilatováno proximální AFS balónkem 5x80, disekce nešlo vyřešit ani dlouhodobou PTA, proto byl zaveden EverFlex stent 6x30 s optimálním morfologickým efektem. Vpich byl ošetřen FemoSealem a pacientovi byla zavedena duální antiagregace po dobu 4 týdnů. 7.3.2018 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 9.

9.5.2018 navštívil pacient cévní ambulanci. Pacient je po radiointervenci na tepnách PDK, kdy prakticky vymizely potíže. Na PDK pulzace do periferie hmatné v třísle bez PSA. Pacientovi byla doporučena chůze, dostatek tekutin.



Obrázek 9: 4.3.2018 Pacient č. 2 DSA vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň

17.9.2018 pacient navštívil cévní ambulance. Pacient chodil o holích a měl duální antiagregaci. Udával poslední 4 dny bolesti a chlad palce a nově se objevily klaudikační bolesti lýtka. Pulzace PDK hmatné pouze v třísle, distálně nikoliv. Pacientovi bylo doporučeno CTAG vyšetření naplánované na 27.9.

27.9.2018 pacient podstoupil CTAG vyšetření břišní aorty, pánve a dolních končetin s kontrastní látkou i.v. Závěrem diagnostikována vpravo významná stenóza v AFC, stent v AFS s pravděpodobně významnou stenózou proximální části. Distální AFS vpravo s několika tandemovými hraničními až významnými stenózami. Uzávěry distálních úseků ATA i AF. Vlevo stenóza v AIC hraniční významnosti a uzávěr AFS. Obrazová dokumentace na Obrázku 10.

Obrázek 10: 27.9.2018 Pacient č. 2 CTAG vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň

27.9.2018 pacient navštívil cévní ambulanci. Pacientovo stav PDK bez změny, trvali ischemické změny palce bez trofických defektů. Pacient udával krátké klaudikace bez klidových bolestí. Dle CTAG difúzní těžké sklerotické postižení celého řečiště pro PDK bez možnosti chirurgické či intervenční revaskularizace.

20.11.2018 pacient navštívil cévní ambulanci. Pacientovi trvali velmi krátké klaudikace v řádu několika metrů, bez klidových bolestí. Při změně léčby bez většího efektu. V pravém třísele měl pacient hmatné pulzace, periferie s ischemickými změnami na malíku a palci bez gangreny. Pacientovi se nadále doporučili zavedené léky a trenink chůze. Krátké klaudikace až téměř KKI PDK. Pacient měl indikaci k revizi tepen v pravém třísele a eventuálně endarterektomii.

### **Závěr**

V minulosti pacient trpěl opakovanými bolestmi levé dolní končetiny, které byly řešeny konzervativně a následně amputací levé dolní končetiny. V roce 2018 navštívil pacient ambulanci z důvodu bolestí na pravé dolní končetině. Na CTAG vyšetření byla viditelná krátká těsná stenóza AFS dextra. Tato stenóza byla řešena pokusem o rekanalizaci

pomocí DSA, která byla úspěšná. Pacientovi byl zaveden stent spolu s duální antiagregací po dobu 4 týdnů. Po pul roce se pacientovi objevily znovu bolesti pravé dolní končetiny a podstoupil CTAG vyšetření, na jehož základě bylo diagnostikováno těžké sklerotické postižení celého řečiště bez možnosti chirurgické či intervenční revaskularizace. Z tohoto důvodu byla pacientovi zavedena farmakologická léčba.

### 8.3 Kazuistika 3

Muž, 76 let

#### Anamnéza

- **Osobní anamnéza:** arteriální hypertenze, Hyperlipoproteinémie, ICHDK, Hypokalemie, Hyperlipidémie
- **Pracovní anamnéza:** nyní v důchodu
- **Abusus:** 20cigaret/den, dříve i 40/den kouří od 18 let
- **Operace a úrazy:** Operace: operace katarakty bilaterálně
- **Alergická anamnéza:** žádná

#### Katamnéza

21.11.2018 pacient navštívil angiologickou ambulanci. Pacient s ICHDK. Při rychlejší chůzi udává pacient klaudikace bilaterálně, kdy je horší LDK – pomalá chůze 1 km, rychlá chůze 500 m. Postup byl zvolen konzervativně.

21.11.2018 pacient podstoupil dopplerometrické vyšetření a. brachialis. Pacientovi byly naměřeny hodnoty vpravo: ADP 90 mmHg, ABI 0,59, ATP 95 mmHg, palec 37 mmHg a TBI 0,23. Vlevo: ADP 70mmHg, ABI 0,50, ATP 80mmHg a palec nelze. Dále pacient podstoupil test na pohyblivém chodníku – klaudikace v pravém lýtku po 80 m (2,5km/h, rovina). Zvolen nadále konzervativní postup.

22.2.2019 navštívil pacient ambulanci. Dosud bylo postupováno konzervativně. Potíže byly měnlivé a ve srovnání s minulou kontrolou částečně zlepšen stav. Levá končetina byla o něco horší, ale pacient stále kouřil.

11.3.2019 podstoupil pacient CTAG břišní aorty a tepen dolních končetin. Závěrem byla diagnostikována vlevo těsná stenóza AIC, vpravo okluze AIE. Bilaterálně AFS s hrubými kalcifikacemi a lumen gracilní se stenozami. Dále krátká těsná stenóza AP sinistra bilaterálně na bérkách se do periferie plní jen gracilní ATP. Byl zvolen konzervativní postup.

14.6.2019 pacient navštívil ambulanci. Potíže byly měnlivé, kdy LDK je horší, brní a byla palpačně citlivá na chodidle a prstech. Současně měl pacient pocit tuhnutí nohy a občasné natékání kolem kotníků. Pacient podstoupil Dopplerometrické vyšetření. Kotníkové tlaky a. brachialis – dopplerometricky 140mmHg a a. brachialis – auskulačně 125/60mmHg.

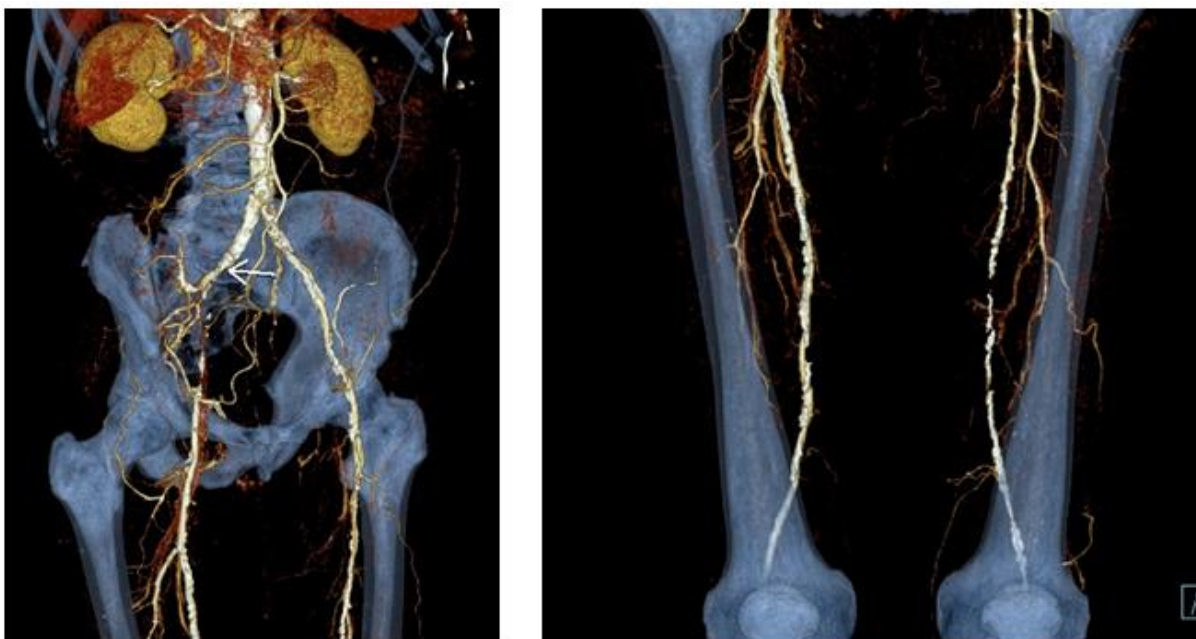
Vpravo: ADP 80mmHg, ABI 0,57 a ATP 80mmHg. Vlevo: ADP 30mmHg, ABI 0,5 a ATP 70mmHg.

21.10.2019 pacient navštívil ambulanci. Pacient udával zhoršení klaudikací LDK, někdy končetina ztuhne. Potíže měl pacient do 50 m a klidové potíže neměl. Dále udával pocit ztuhnutí nártu v noci. Třísla byla slabě hmatná s bilaterálním šelestem, pravá periferie relativně teplá. Vlevo byla akra chladnější a ploska byla lehce lividní bez výraznějších trofických změn a defektů. Pacient podstoupil Dopplerometrické vyšetření. Kotníkové TK jsou u a. brachialis – dopplerometricky 170mmHg a u a.brachialis – auskultačně 150/50mmHg. Vpravo: ADP 80mmHg, ABI 0,47 a ATP 70mmHg. Vlevo nelze. Zvolen nadále konzervativní postup.

23.10.2019 byl pacient přijat k hospitalizaci. Zahájena vazodilatační infuzní léčba, která bude trvat 10 dní. Pacientovi bylo doporučeno kontrolní CTAG dolních končetin.

29.10.2019 podstoupil pacient CTAG břišní aorty a tepen dolních končetin s kontrastní látkou i.v. Závěrem byla diagnostikována progresse stenózy AIC vlevo a nadále trvá uzávěr AIE vpravo, bilaterálně vícečetné významné stenózy AFS, které byly vlevo významnější. 1.11.2019 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 11.

*Obrázek 11: 29.10.2019 Pacient č. 3 CTAG vyšetření*

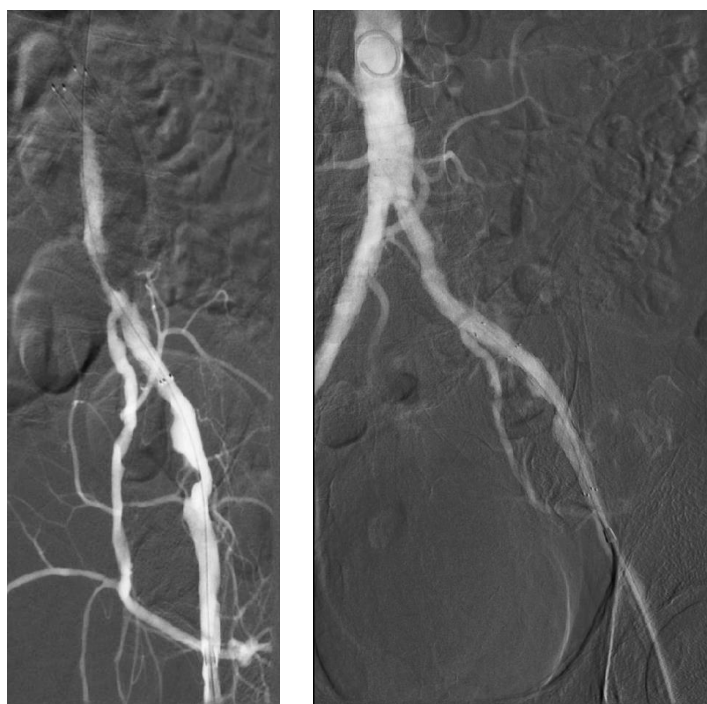


Zdroj: Archiv FN Plzeň

8.11.2019 byl pacient převezen záchranou službou z kardiologické Ambulance Rokycany do FNL Plzeň kvůli bolesti LDK, které přetrvávaly i v noci. Pacient měl horší citlivost lýtky levé dolní končetiny. Levá dolní končetina chladná bez hmatných pulzací, na dotek byla bolestivá. Pacientovi se špatně došlapovalo na LDK, která byla bledá, chladná od distálního bérce do periferie, hybnost a cití sníženo. PDK byla bez potíží, teplá do periferie, hybnost a cití zachováno. Pulzace v tříslech nehmatné bilaterálně. Pacient byl indikován k DSA vyšetření na rekanalizaci pánevního řečiště vlevo, PTA a stentáž.

18.11.2019 pacientovi bylo provedeno DSA vyšetření, rekanalizace pánevního řečiště vlevo, PTA a stentáž. Cévní přístup byl veden z levého třísla 4F sheathem pod USG navigací. Nástřík k.l. prokazovalo pokročilé sklerotické změny AIE a uzávěr celé AIC. Uzávěr AIC byl rigidní a podařilo se ho překonat až po delší manipulaci a výměně za vodič Terumo. Následovala výměna za 6F sheath, primoimplantace stentu iVolutin 9x60 do AIC, při průniku balonkem pro dilataci došlo k jeho mírné dislokaci proximálně. Dilatace balonkem Oceanus 7x60, kdy balonek při tlaku 8 atm praskal. Implantace dalšího stentu iVolution 6x60mm jako prodloužení předchozího stentu do AIE, dilatace obou stentů balonky o průměru 6-8 mm, který měli dobrý efekt. Přístup v třísle ošetřen Femosealem. 26.11.2019 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 12.

*Obrázek 12: 18.11.2019 Pacient č. 3 DSA vyšetření*



Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

## **Závěr**

Pacient trpěl opakovanými bolestmi pravé dolní končetiny, u kterých probíhala konzervativní léčba. Při zhoršení bolestí pacient podstoupil CTAG vyšetření, které prokázalo uzávěr AIE dextra. Dále se postupovalo konzervativně. Následně byl pacient přijat do FN Plzeň z důvodu bolestí levé dolní končetiny. Z toho důvodu bylo indikováno DSA vyšetření, při kterém proběhl pokus o rekanalizaci pánevního řečiště vlevo. Rekanalizace proběhla úspěšně a pacientovi byl aplikován následně stent. Pacientovi ustoupily bolesti po intervenční léčbě.

## 8.4 Kazuistika 4

Muž, 59 let

### Anamnéza:

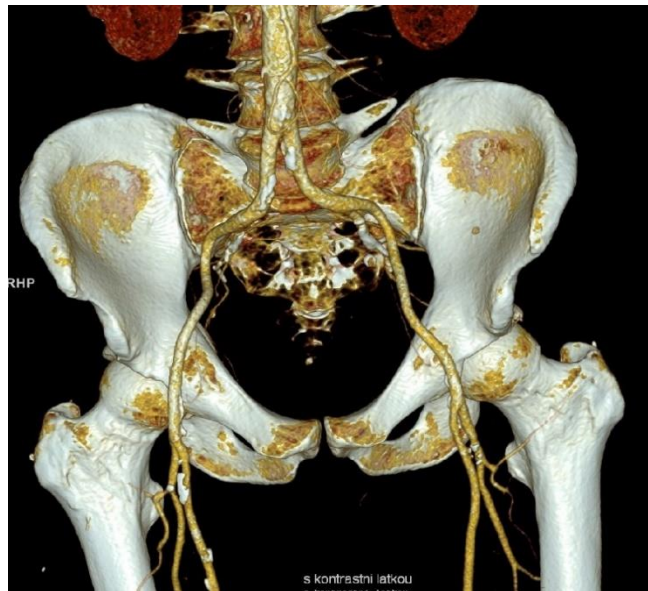
- **Osobní anamnéza:** ICHDK
- **Pracovní anamnéza:** Pracuje jako manipulant
- **Abusus:** nekuřák
- **Operace a úrazy:** není uvedeno
- **Alergická anamnéza:** žádná

### Katamnéza:

14.6.2018 navštívil pacient cévní ambulanci. Lýtkové bilaterální klaudikace měl pacient do 100 m, klinicky uzávěry AFS bilaterálně. Pacientovi bylo indikováno CTAG dolních končetin, poté kontrola.

12.7.2018 podstoupil pacient CTAG břišní aorty, pánve a dolních končetin s podáním kontrastní látky i.v. Závěrem diagnostikována těsná stenóza ve střední třetině AFS vlevo a krátký uzávěr v distální části AFS vpravo. Nález byl indikací k radiointervenci bilaterálně, nejprve vpravo. Termín objednan na 26.7.2018. Obrazová dokumentace na Obrázku 13.

*Obrázek 13: 12.7.2018 Pacient č. 4 CTAG vyšetření*

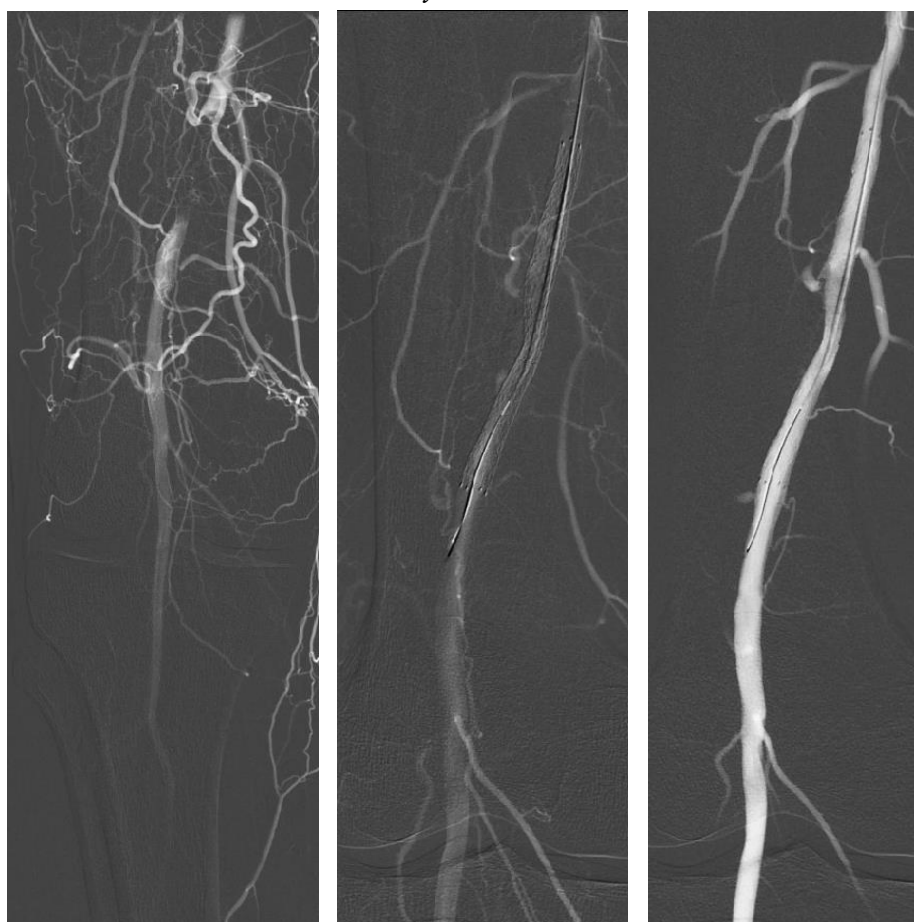


Zdroj: *Archiv FN Plzeň*



25.7.2018 byl pacient přijat k hospitalizaci a následující den mu byla provedena rekanalizace AFS vpravo. Cévní přístup byl veden z pravého třísla 6F sheathem prográdně. DSA potvrdilo segmentální uzávěr distálně AFS délky 38 mm, přes kolaterály se plnila AP a bérkové řečiště bylo bez stenoz. Uzávěr byl rigidní a po manipulaci hydrofilním vodičem s podporou straight katetru se podařilo překonat uzávěr. Byla provedena predilatace balonkem Mustang 4x80. Efekt byl výrazně nedostatečný, proto byl implantován samoexpandibilní stent Sinus superflex 7x80. V místě původního uzávěru trvala asymetrická stenóza. Po dodilataci balonkem Mustang 6x80 byl nález výrazně zlepšen. Přístup ošetřen AngioSealem 6F. Pacient byl propuštěn z hospitalizace 28.7.2018 a následně objednan na PTA a stentáž AFS vlevo. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 14.

*Obrázek 14: 25.7.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření*



Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

18.9.2018 byl pacient přijat k hospitalizaci a následující den podstoupil PTA a stentáž AFS sinistra. Cévní přístup byl veden z levého třísla 6F sheathem. DSA prokazovalo krátký uzávěr ve střední části AFS, jinak bylo tepenné řečiště LDK po hlezno volné. Přes uzávěr se volně procházelo hydrofilním vodičem a byla provedena PTA balonkem Mustang

5x60. Pro nedostatečný efekt byl implantován samoexpandibilní stent Sinus superflex 535 7x40 mm. Asymetrické zúžení trvala i po dodilataci balonkem, proto byl ještě cíleně do stenozy implantován balonexpandibilní stent Express 6x17 mm, poté byl dobrý výsledný efekt. Přístup v třísele ošetřen AngioSealem 6F. Dne 21.9.2018 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 15.

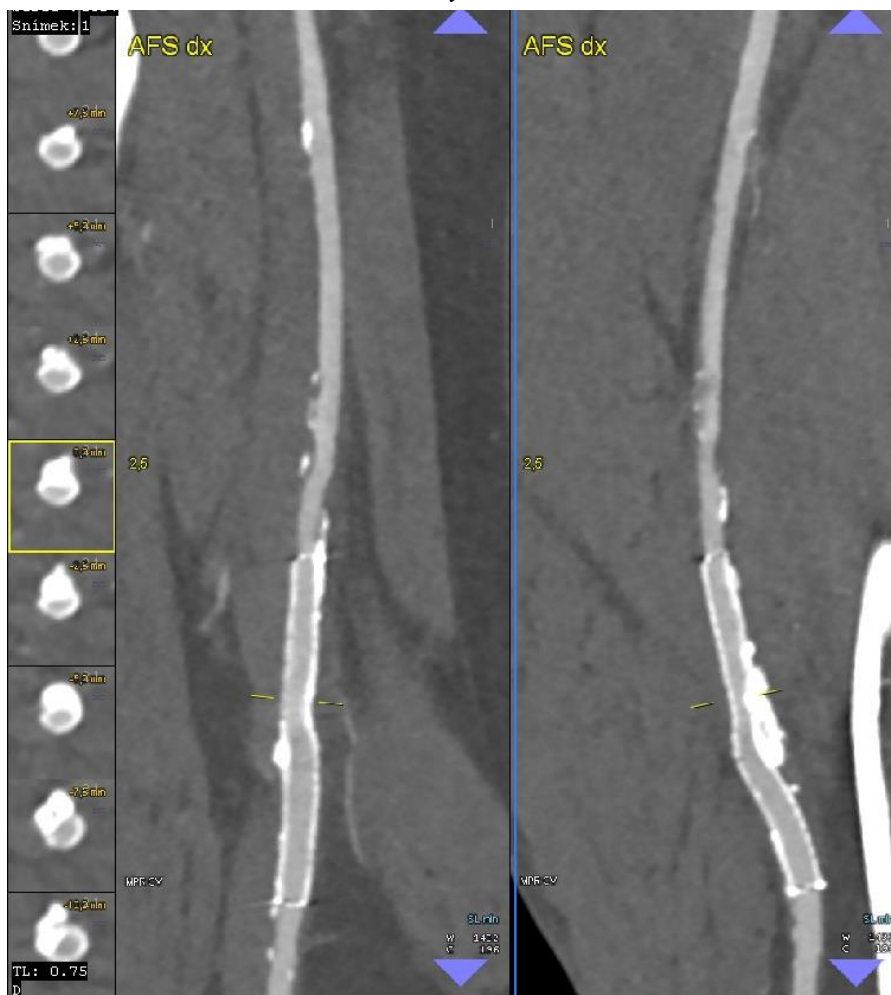
*Obrázek 15: 18.9.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření*



Zdroj: *Archiv FN Plzeň*

23.10.2018 navštívil pacient cévní ambulanci. Asi 4 dny po výkonu PTA začal vlevo pociťovat zhoršování. Vpravo byla pulzace hmatné až do periferie, ale vlevo od kolene byla noha chladnější a bledší, hybnost prstů byla snižená, čítí mírně zhoršené a pulzace hmatná jen v třísele. Pacient byl následně přijat k hospitalizaci a poslán na vyšetření CTAG. Pacient podstoupil CTAG Aorty a tepen dolních končetin s podáním kontrastní látky i.v. Závěrem diagnostikován stent AFS dx se stenozou okolo 60%, vlevo segmentální uzávěr cca v polovině AFS včetně stentu. Pacient měl indikaci k DSA vyšetření PTA rekanalizaci AFS sinistra a stenting sinistra. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 16.

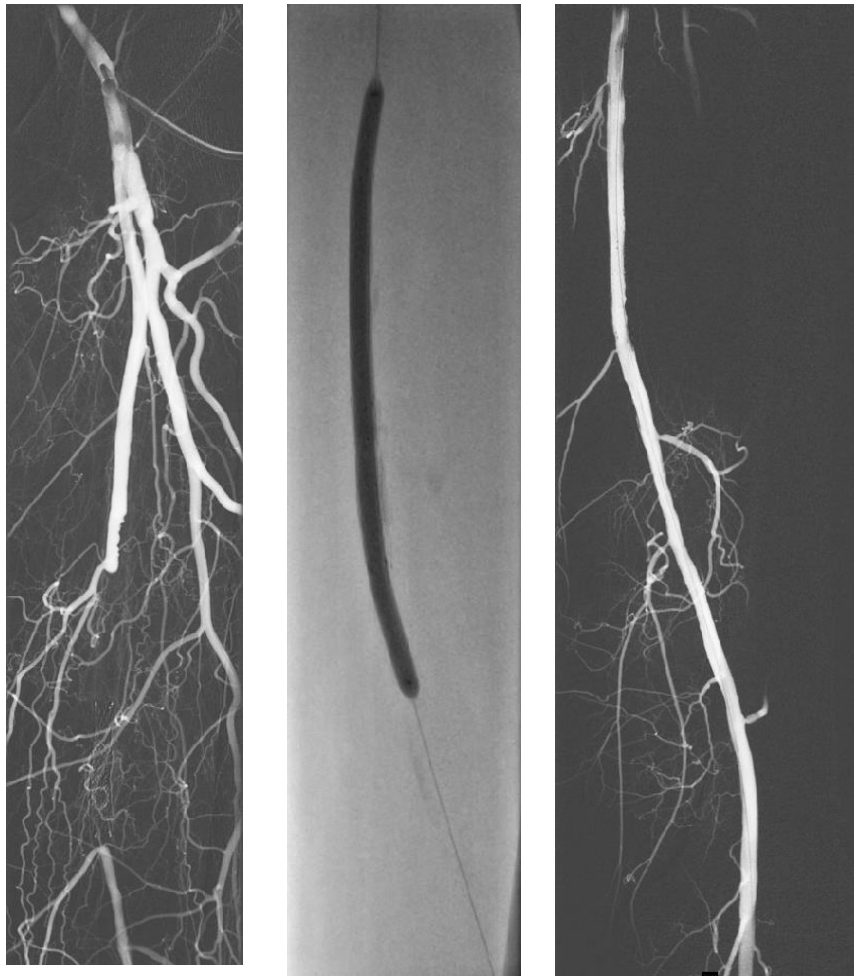
Obrázek 16: 23.10.2018 Pacient č. 4 CTAG vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň

24.10.2018 podstoupil pacient DSA vyšetření LDK, rekanalizace AFS sinistra, PTA a stenting AFS sinistra. Cévní přístup byl nejprve veden 4F sheathem. Byl viditelný uzávěr střední části AFS sinistra včetně stentů. Hydrofilním vodičem 0,035“ s podporou 4F straight katetru šlo projít uzávěr do distální AFS a APOD. Následná výměna sheathu za 6F. Výměna 0,035“ za 0,018“. Rekanalizace uzávěru – mechanická trombektomie + aspirace – Rotarex 6F. Dále proběhla PTA 5x150 mm opakovaně, doplněno proximální prodloužení stentovaného úseku o samoexpandibilní stent 6x80 mm + remodeláž PTA celého úseku 5x150 mm s velmi dobrým efektem. Cévní přístup v levém třísele ošetřen Angiosealem 6F a doplněna lehká kompresivní bandáž. Pacientovi byla zavedena duální antiagregaci minimálně 3 měsíce, monoantiagregaci trvale a 2 dny miniheparinizaci. 26.10.2018 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 17.

Obrázek 17: 24.10.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření

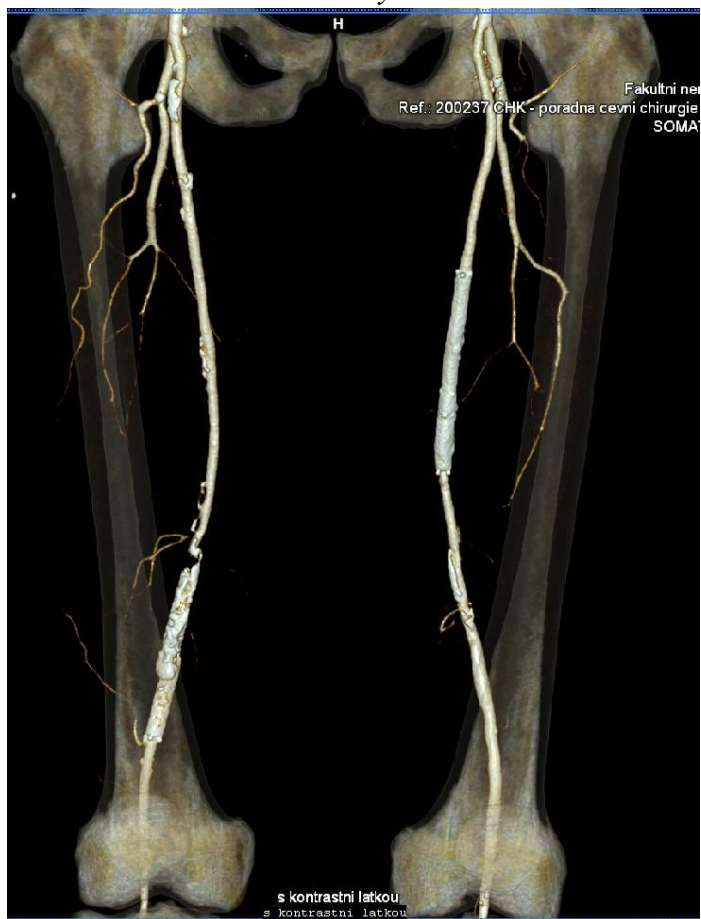


Zdroj: Archiv FN Plzeň

20.8.2019 navštívil pacient cévní ambulanci. Pacient byl po intervencích na AFS bilaterálně. Nyní udával asi měsíc potíže charakteru spíše typické Ischemie, kdy měl klaudikace asi po 100 m vlevo, po delší vzdálenosti ale i laterálně na stehně a poté i lýtkové vpravo. Bilaterálně byla hmatná slabě pulzace do periferie, v pravém podkolenní slaběji. Pacientovi bylo doporučeno CTAG vyšetření na 10.9.2019, stejný den kontrola. S ohledem na charakter potíží vhodné pracovní zařazení s nižší fyzickou zátěží.

10.9.2019 pacient podstoupil CTAG aorty a dolních končetin s kontrastní látkou i.v. Závěrem byl neprůchodný stent v levé AFS a nevýznamná stenóza AFC bilaterálně APOD. Pacient byl indikován k radiointervenční rekanalizaci AFS. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 18.

Obrázek 18: 10.9.2019 Pacient č. 4 CTAG vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň

23.9.2019 byl pacient přijat k hospitalizaci a následující den podstoupil rekanalizaci AFS, PTA a stentáž. Cévní přístup byl veden z pravého třísla 6F sheathem. DSA prokazovalo uzávěr distálně AFS v rozsahu dříve zavedeného stentu a krátce před ním. Uzávěrem AFS se procházel hydrofilním vodičem s podporou straight katetru. Po opakované PTA v rozsahu uzávěru balonkem Oceanus 5x80 trvaly stenozy při proximálním i distálním konci stentu, přetrvávali i po PTA balonkem s paclitaxelem Ranger 7x80, proto implantace stenty Sinus Superflex – distálně 7x30 a proximálně 7x40mm. Po dodilataci balonkem Oceanus 6x120, který měl pěkný efekt. Přístup v tříslu ošetřen Femosealem. 26.9.2019 byl pacient propuštěn z hospitalizace. Obrazová dokumentace z vyšetření na Obrázku 19.

Obrázek 19: 24.9.2019 Pacient č. 4 DSA vyšetření



Zdroj: Archiv FN Plzeň

### Závěr

Pacient navštívil ambulanci z důvodu bolestí obou dolních končetin. Z CTAG jsou patrné uzávěry AFS vpravo a AFS vlevo. Z tohoto důvodu proběhl pokus o rekanalizaci oboustranně pomocí DSA. V obou případech byly pokusy úspěšné a pacientovi byly aplikovány stenty oboustranně. Po 4 dnech začal pacient pociťovat znovu bolesti levé dolní končetiny, kdy z CTAG byl patrný uzávěr AFS vlevo. Pacient podstoupil další pokus o rekanalizaci AFS vlevo pomocí DSA. Pokus byl opět úspěšný a byl aplikován znovu stent spolu s duální antiagregací na 3 měsíce, monoantiagregací trvale a 2 dny miniheparinizací. Po 10 měsících navštívil pacient ambulanci znovu z důvodu obnovení bolestí. Na CTAG je viditelný uzávěr stentu AFS vpravo. z tohoto důvodu proběhl pomocí DSA pokus o rekanalizaci AFS vpravo, který byl úspěšný. Pacientovi byl zaveden stent a po intervenční léčbě ustoupily bolesti.

## DISKUZE

Ve své práci jsem zvolila kvantitativní a kvalitativní sběr dat. Kvantitativní výzkum se skládá ze souboru 109 pacientů, kteří podstoupili léčbu ICHDK v období od 1.1.2019 do 30.4.2019 ve FN Plzeň. Kvalitativní výzkum je tvořen formou 4 kazuistik. Pro praktickou část jsem si stanovila 4 cíle a 3 předpoklady.

Prvním cílem bylo určit, která věková skupina nejčastěji podstoupila léčbu ICHDK. Nejvíce pacientů, kteří podstoupili léčbu ICHDK je ve věkové skupině 70 až 79 let. Nejmladším pacientem byla žena ve věku 32 let a nejstarším pacientem byl muž ve věku 91 let. Předpoklad 1, tedy že nejčastější věkovou skupinou jsou pacienti kolem 60 let, se nepotvrdil. Z Tabulky 2 a Grafu 2 vyplývá, že počet léčených pacientů s ICHDK stoupá kolem 60 let, ale není nejpočetnější.

Druhým cílem bylo zjistit, u kolika pacientů bylo nutné provést léčebný zákrok pomocí DSA. Z Grafu 4 a Tabulky 4 je zřejmé, že vyšetření pomocí DSA podstoupilo 67 pacientů z celkového počtu 109 pacientů. Tedy předpoklad 2, že léčebný zákrok pomocí DSA byl proveden u více než poloviny pacientů, se potvrdil. Vyšetření CTAG podstoupilo 108 pacientů z celkového počtu 109 pacientů. Ze statistiky je zřejmé, že nejčastější zobrazovací metodou je CTAG, která se stala metodou první volby při diagnostice ICHDK. Tedy předpoklad 3, že metodou první volby v diagnostice ICHDK je CTAG, se potvrdil.

Třetím cílem práce je zjistit, jakou metodou je řešena ICHDK pomocí DSA. Z Grafu 5 a Tabulky 5 vyplývá, že nejčastější metodou, kterou je řešena ICHDK pomocí DSA, je stent. Tato metoda byla uplatněna u 39 pacientů z celkového počtu 67 pacientů. Z Grafu 5 vyčteme, že metoda PTA byla použita u 23 pacientů. Dále je z Grafu 5 patrné, že u 2 pacientů léčba pomocí DSA nebyla úspěšná.

Čtvrtým cílem práce jsem si zvolila určit význam DSA při strategii léčby ICHDK. K metodě DSA se přistupuje až po vyšetření CTAG, které nám přiblíží stav nemoci u pacienta. Můžeme říci, že CTAG je metodou první volby v diagnostice ICHDK, podle které se stanoví další postup léčby. Na základě výsledků z CTAG je přistoupeno k terapeutickému vyšetření pomocí DSA. Pro léčbu ICHDK v rámci terapie DSA je možné využít aplikaci stentu, PTA či využití Actilyse.

Z důvodu miniinvazivity je voleno CTAG jako první možnost, jelikož se pacientovi zavádí pouze kanyla pro aplikaci kontrastní látky a není třeba nikterak narušovat integritu

pacienta. Díky aterosklerotickým plátům není CTAG vyšetření tepen tak přesné jako DSA, ale přesto nelze tvrdit, že by nebyla díky těmto překážkám možná správná diagnostika. Podstata DSA poté spočívá v upřesnění nálezu, který byl indikován na CTAG. CTAG je dále velmi výhodná v rámci nežádoucích reakcí s ní spojené. Oproti DSA je zde menší procento nežádoucích reakcí a lze říct, že jde o metodu takřka bez rizika, přičemž výsledky je možné popisovat téměř ihned po skenování pacienta. Metoda se tedy hodí pro případy, kdy je potřeba stanovit přesnou, a hlavně rychlou diagnózu, která umožní pohotovému zahájení léčby a lepší kvalitu života pacienta.

Dále jsem se ve své kvantitativní části zaměřila na pohlaví pacientů, kteří trpí ICHDK. Z Tabulky 1 vyplývá, že z celkového počtu 109 pacientů bylo 23 žen a 86 mužů. Je možné tedy předpokládat, že ICHDK trpí více muži.

V rámci kvantitativní části jsem se dále zaměřila na zjištění následného postupu po vyšetření CTAG. Po vyšetření CTAG následoval ve 24 případech konzervativní léčba, v 17 případech léčba chirurgická a v 67 případech byl problém řešen pomocí intervenční léčby.

Kvalitativní část jsem zpracovala formou 4 kazuistik, kde všichni pacienti byli muži. Pacienti podstoupili CTAG vyšetření a následně DSA vyšetření s intervenčním výkonem. Toto spojení vyšetření bylo nejvíce využíváno u mnou sledovaného souboru pacientů, což je možné vidět v Grafu 4. Dále nám kazuistiky potvrdily výsledky z Grafu 5, kdy nejvíce využívanou metodou bylo zavedení stentu.



## ZÁVĚR

ICHDK způsobuje nedostatečné prokrvení tkání dolních končetin, které je zapříčiněno zúžením či úplným uzávěrem tepny. ICHDK je možné rozdělit na formu chronickou a akutní, kdy dochází k náhlému přerušení zásobení krví. Hlavním rizikovým faktorem je ateroskleróza, dále aneurysma či cévní malformace. Léčba ICHDK je velmi rozmanitá. Zahrnuje: farmakologickou léčbu, chirurgickou léčbu, PTA s následným zavedením stentu a atd.

Diagnostika ICHDK pomocí DSA se v dnešní době užívá méně zejména kvůli velkému pokroku v zobrazování pomocí jiných modalit jako CTAG, DUSG a MRAG. Diagnostika pomocí CTAG se stala v mnoha klinických situacích metodou první volby. Metoda DSA umožňuje provedení následného intervenčního léčebného zákroku na tepenném řečišti.

V teoretické části jsem stručně popsala obecnou anatomii cév dolních končetin a stavbu stěny cévy. Popsala jsem onemocnění ICHDK, rizikové faktory, chronické formy a rozdělení této nemoci. Dále je zde popsána diagnostika ICHDK a následná léčba. Druhá polovina teoretické části je zaměřena na zobrazovací metodu DSA. Popisují historii angiografie, DSA, přístrojové vybavení DSA, potřebné instrumentarium, Seldingerovu metodu katetrizace a uzavření třísla po výkonu. Dále jsou popsány možné komplikace, kontrastní látky a radiační ochrana.

V praktické části, pro kterou jsem si zvolila kvantitativní a kvalitativní výzkum jsem se zaměřila na mé cíle. Zvolila jsem si 4 cíle a 3 předpoklady. Ze statistických údajů vyplynulo, že nejvíce pacientů s ICHDK podstupují léčbu ve věku 70 až 79 let a ICHDK postihuje ve větší míře muže. Více jak polovina pacientů podstoupila DSA vyšetření s následným intervenčním výkonem, který byl nejčastěji řešen stentem. Hlavní výhodou DSA je provedení terapeutického zákroku v rámci vyšetření.

Bakalářskou práci je možné využít jako informační zdroj pro veřejnost zabývající se onemocněním ICHDK, její formou, diagnostikou a léčbou. Dále je možné práci použít jako zdroj informací o zobrazovací metodě DSA, konstrukci přístroje a následně provedenou intervencí.

## SEZNAM LITERATURY

1. **Academy spektrum zdraví: Arteriovenozní malformace** [online]. 2013 [cit. 2020-04-22]. Dostupné z: <https://www.spektrumzdravi.cz/academy/arteriovenozni-malformace-2>
2. **BULVAS, Miroslav.** Doporučení pro diagnostiku a léčbu ischemické choroby dolních končetin. *Cor et Vasa* [online]. Brno: Česká kardiologická společnost, o. s., 2009, 51(2) 163 s. [cit. 3.1.2020]. ISSN 1803-7712 Dostupné z: [http://www.kardiocz.cz/resources/upload/data/362\\_145-163.pdf](http://www.kardiocz.cz/resources/upload/data/362_145-163.pdf)
3. **ČEŠKA, Richard a kolektiv.** Cholesterol a ateroskleróza, léčba dyslipidemií. 4. rozšířené vyd. Praha: Triton, 2012. 406 s. ISBN 978-80-7387-599-2
4. **ČEŠKA, Richard a kolektiv.** Interna.1. vyd. Praha: Triton, 2010. 876 s. ISBN 978-807-3876-296.
5. **DYLEVSKÝ, Ivan.** Funkční anatomie. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2009, 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
6. **FEJFAROVÁ, Vladimíra a JIRKOVSKÁ, Alexandra.** Ischemická choroba dolních končetin u pacientů s diabetes mellitus. *Postgraduální medicína*. [online]. Praha: Mladá fronta, a.s., 2013, 2, s. 53 [cit. 3. 1. 2020]. ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/ischemicka-choroba-dolnich-koncetinu-pacientu-s-diabetes-mellitus-468964>.
7. **Flat panel detector** [online]. [cit. 2020-04-29]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Flat-panel\\_detector](https://en.wikipedia.org/wiki/Flat-panel_detector)
8. **FERDA, Jiří, Novák, Milan a Kreuzberg, Boris.** 2002. *Výpočetní tomografie*. místo neznámé : Galén, 2002. 80-246-0567-8.
9. **HOMOLA, M., KVAPILOVÁ, S.** Prevence nefrotoxicity jodových kontrastních látek, str. 18, *PRAKTICKÁ RADIOLOGIE*, ročník 15, číslo 1, březen 2010
10. **CHROBÁK, Ladislav a kolektiv.** Propedeutika vnitřního lékařství. 13. Vyd. Praha: Grada, 2007. 244 s. ISBN 978-80-247-1309-0.
11. **INDRÁKOVÁ, Jarmila a KALINOVÁ, Lucie.** Farmakologická léčba ischemické choroby dolních končetin. *Klinická farmakologie a farmacie* [online]. Olomouc:

- Solen, s. r. o., 2009, 23(2) [cit. 3. 1. 2020]. ISSN 1803-5353. Dostupné z: [www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2009/02/06.pdf](http://www.klinickafarmakologie.cz/pdfs/far/2009/02/06.pdf)
12. **JOHNSON C. Willard.** Chapter 37: Peripheral arterial occlusive disease. In: BECKER M., James a STUCCHI F., Arthur. Essentials of surgery. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2006, 862 s. ISBN 10: 0-7216-8186-7, ISBN 13: 978-0-7216-8186-3.
  13. **KARETOVÁ, Debora a kol.** Ischemická choroba dolních končetin: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře 2011. 1. vyd. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP, Centrum doporučených postupů pro praktické lékaře, 2011. 11 s. ISBN 978-80-86998-43-5.
  14. **KOLÁŘ, Jiří a kol.** Kardiologie pro sestry intenzivní péče. 4. dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2009, 411 s. ISBN 978-807-2626-045.
  15. **KRAJÍČEK, Milan a kol.** Chirurgická a intervenční léčba cévních onemocnění. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007, 436 s. ISBN 978-80-247-0607-8.
  16. **MAČÁK, Jiří, Jana MAČÁKOVÁ a Jana DVOŘÁČKOVÁ.** Patologie. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3530-6.
  17. **Medicína, nemoci, studium na 1. LF UK:** Actilyse [online]. 2010 [cit. 2020-04-27]. Dostupné z: <https://www.stefajir.cz/actilyse>
  18. **PROCHÁZKA, Václav a ČÍŽEK, Vladimír.** Vaskulární diagnostika a intervenční výkony. Praha : Maxdorf s.r.o., 2012. ISBN 978-80-7345-284-1
  19. **PUCHMAYER, Vladimír a kol.** Praktická angiologie. 2. vyd., Praha: Triton, 2003. 226 s. ISBN 80-7254-440-3.
  20. **ROHEN, Johannes W., Chihiro YOKOCHI a Elke LÜTJEN-DRECOLL.** Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of the Human Body [online]. 7. Schattauer, 2011 [cit. 2020-04-13]. ISBN 9781582558561.
  21. **SEIDL, Zdeněk.** Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
  22. **STRÁNSKÁ, Jana.** Chemická bederní sympatektomie. Sestra. [online]. Mladá fronta, a.s., 2011, 07-08(42) [cit. 3. 1. 2020]. ISSN 1210-0400. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/chemicka-bederni-sympatektomie-460971>
  23. **ŠAFRÁNKOVÁ, Alena a kol.** Interní ošetřovatelství I. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. 280 s. ISBN 80-247-1148-6
  24. **THE HARVARD MEDICAL SCHOOL,** Family health guide. Ankle-brachial index. [online]. President & Fellows of Harvard College. ©2000–2006 [cit.

- 3.1.2020]. Dostupné z: THE HARVARD MEDICAL SCHOOL, Family health guide. Ankle-brachial index. [online]. President & Fellows of Harvard College. ©2000–2006 [cit. 3.1.2014]. Dostupné z: <http://www.health.harvard.edu/fhg/updates/ankle-brachial-index.shtml>
25. **TOŠENOVSKÝ, Patrik a ZÁLEŠÁK, Bohumil.** Trofické defekty dolních končetin. Diagnostika a léčba. 1. Vydání. Praha: Galén, Nakladatelství Karolinum, 2007. 208 s. ISBN 978-80-7262-439-3 (Galén), ISBN 978-80-246-1324-6 (Karolinum).
  26. **VLČEK, Jiří, FIALOVÁ, Daniela a kol.** Klinická farmacie I. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, a.s., 2010 ISBN 978-80-247-3169-8.
  27. **VOJÁČEK, Jan, MALÝ, Martin a kolektiv.** Arteriální a žilní trombóza v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2004, 276 s. ISBN 80-247-0501-X
  28. **VOMÁČKA, Jaroslav, Josef NEKULA a Jiří KOZÁK.** Zobrazovací metody pro radiologické asistenty. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2012. ISBN 978-80-244-3126-0.
  29. **VOŠ ZDRAVOTNICKÁ A STŘEDNÍ ZDRAVOTNICKÁ ŠKOLA HRADEC KRÁLOVÉ.** Multimediální тренаžér plánování ošetrovatelské péče. [online]. MultiMedia software, ©2012 [cit. 3. 1. 2020]. Dostupné z: <http://ose.zshk.cz/vyuka/lekarskediagnozy.aspx?id=29>
  30. **ZAM:** Perkutánní transluminální angioplastika tepen dolních končetin [online]. 2008 [cit. 2020-04-14]. Dostupné z: <https://zdravi.euro.cz/clanek/postgradualni-medicina/perkutanni-transluminalni-angioplastika-tepen-dolnich-koncetin-344644>
  - ŽÁK, Aleš a kol. Ateroskleróza: nové pohledy. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 183 s. ISBN 978-802-4730-523.
  31. **ŽIŽKA, Jan a KLZO, Ludovít.** Současnost MR angiografie. Postgraduální medicína [online]. Praha: Mladá Fronta, a. s., 2006, 1 [cit. 4.1.2020] ISSN 1212-4184. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/postgradualni-medicina/soucasnost-mr-angiografie-170739>

## **SEZNAM ZKRATEK**

3D – Trojrozměrný

a. – Arteria

aa. – Arterie

ABI – Ankle brachial index (index kotníkových tlaků)

ACC – Arteria carotid communis

ACI – Arteria carotid interna

ADP – Arteria dorsalis pedis

AF – Arteria femoralis

AFS – Arteria femoralis superficialis

AIC – Arteria iliaca communis

AIE – Arteria iliaca externa

AP – Arteria poplitea

APOD – Arteria poplitea dextra

aPTT – Aktivovaný parciální tromboplastický čas

ARO – Anesteziologicko-resuscitační oddělení

ATA – Arteria tibialis anterior

ATP – Arteria tibialis posterior

AVM – Arteriovenózní malformace

CLI – Critical limb ischemia (kritická ischemie končetin)

Cm – Centimetr

Cm/s – Centimetr za sekundu

CT – Výpočetní tomografie

CTAG – Computed Tomography Angiography

DK – Dolní končetina

DSA – Digitální substrakční angiografie

DUSG – Dopplerovská sonografie

dx - Dexter

F – French, jednotka používaná pro označení zevního průměru katétru

F-P – Femoro popliteální

HDL – High-density lipoprotein (vysokodenzitní lipoprotein)

ICHDK – Ischemická choroba dolních končetin

INR – Mezinárodní normalizovaný poměr

i.v. – Intravenózní podání

j. – Jednotka

JKL – Jódová kontrastní látka

KKI – Kritická končetinová ischemie

KL, k.l. – Kontrastní látka

LDK – Levá dolní končetina

LDL – Low density lipoprotein (nízkodenzitní lipoprotein)

LKS – Levá komora srdeční

M – Metr

Mm – Milimetr

Mg – Miligram

mmHg – Milimetr rtuťového sloupce

mmol/l – Milimol na litr

MR – Magnetická rezonance

MRAG – Angiografie pomocí magnetické rezonance

P – Puls

PACS – Systém obrazové archivace a komunikace

PAT – Perkutánní aspirační trombektomie

PDK – Pravá dolní končetina

PTA – Perkutánní transluminální angioplastika

PSA – Pseudoaneurysma

rt-pA – Tkáňový aktivátor plazminogenu

RTG – Rentgen

STK – Systolický tlak krve

TK – Tlak krve

USG – Ultrasonografie

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Anatomie arterií dolní končetiny .....	13
Obrázek 2 Schéma Seldingerovy techniky .....	33
Obrázek 3: 10.5.2019 Pacient č. 1 CTAG vyšetření .....	49
Obrázek 4: Obrázek 4: 4.6.2019 Pacient č.1 DSA vyšetření.....	49
Obrázek 5: 5.9.2019 Pacient č. 1 CTAG vyšetření .....	50
Obrázek 6: 19.9.2019 Pacient č. 1 DSA vyšetření .....	51
Obrázek 7: 4.11.2014 Pacient č. 2 CTAG vyšetření .....	54
Obrázek 8: 1.2.2018 Pacient č. 2 CTAG vyšetření .....	55
Obrázek 9: 4.3.2018 Pacient č. 2 DSA vyšetření .....	56
Obrázek 10: 27.9.2018 Pacient č. 2 CTAG vyšetření .....	57
Obrázek 11: 29.10.2019 Pacient č. 3 CTAG vyšetření .....	60
Obrázek 12: 18.11.2019 Pacient č. 3 DSA vyšetření .....	61
Obrázek 13: 12.7.2018 Pacient č. 4 CTAG vyšetření .....	63
Obrázek 14: 25.7.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření .....	64
Obrázek 15: 18.9.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření .....	65
Obrázek 16: 23.10.2018 Pacient č. 4 CTAG vyšetření .....	66
Obrázek 17: 24.10.2018 Pacient č. 4 DSA vyšetření .....	67
Obrázek 18: 10.9.2019 Pacient č. 4 CTAG vyšetření .....	68
Obrázek 19: 24.9.2019 Pacient č. 4 DSA vyšetření .....	69



## **SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: Zastoupení mužů a žen, kteří podstoupili léčbu ICHDK. ....	42
Tabulka 2: Věkové zastoupení pacientů.....	43
Tabulka 3: Věkové kategorie dle pohlaví.....	44
Tabulka 4: Podstoupená vyšetření.....	45
Tabulka 5: Následný postup po CTAG .....	46
Tabulka 6: Zastoupení jednotlivých užitých intervenčních metod při DSA .....	47

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Procentuální zastoupení pohlaví .....	42
Graf 2: Věkové zastoupení pacientů.....	43
Graf 3: Věkové zastoupení dle pohlaví .....	44
Graf 4: Podstoupená vyšetření v procentech .....	45
Graf 5: Následný postup po CTAG v procentech.....	46
Graf 6: Procentuální zastoupení jednotlivých metod při DSA .....	47

## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 Povolení sběru informací ve FN Plzeň .....	83
--	----

## Příloha 1 Povolení sběru informací ve FN Plzeň



**FAKULTNÍ NEMOCNICE PLZEŇ**

**Útvar náměstka pro ošetrovatelskou péči**

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

Vážená paní

Kateřina Josífková

Studentka oboru Radiologický asistent

Fakulta zdravotnických studií - Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví  
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 zobrazovacích metodách, používaných u pacientů *Kliniky zobrazovacích metod (KZM) FN Plzeň*. Informace budete získávat v souvislosti s vypracováním Vaší bakalářské práce s názvem „Význam DSA pro strategii léčby ICHDK“.

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

- Vrchní radiologický asistent KZM souhlasí s Vaším postupem.
- Vaše šetření osobně povedete.
- 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 pociťovali 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)

29. 10. 2019