

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Jana Kudláčová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Jana Kudláčová

Studijní obor: Radiologický asistent (5345R010)

**METODY ZOBRAZOVÁNÍ HLUBOKÉ ŽILNÍ TROMBÓZY
DOLNÍCH KONČETIN A PLICNÍ EMBOLIE**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

PLZEŇ 2019

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jana KUDLÁČOVÁ**
Osobní číslo: **Z17B0235P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Téma práce: **Metody zobrazování hluboké žilní trombózy dolních končetin a plicní embolie**
Zadávající 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:

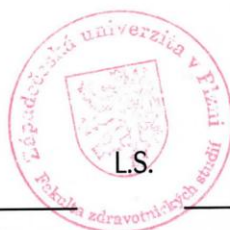
- HUDÁK, Radovan, KACHLÍK, David a kolektiv. Memorix anatomie. 3. vyd. Praha: Stanislav Juhaňák – TRITON, 2015. 607 s. ISBN 978-80-7387-959-4.
- NAIR, Muralitharan, PEATE, Ian. Patofyziologie pro zdravotnické obory. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2017. 245 s. ISBN 978-80-271-0229-7.
- ROZTOČIL, Karel, PIŤHA, Jan a kolektiv. Nemoci končetinových cév. 1. vyd. Praha: Mladá fronta a.s., 2017. 350 s. ISBN 978-80-204-4371-7.
- MUSIL, Dalibor a kolektiv. Ultrazvukové vyšetření žil dolních končetin. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008. 152 s. ISBN 978-80-247-2161-3.
- ABBAS, Abul K., FAUSTO, Nelson, KUMAR, Vinay. Robbins and Cotran pathologic basis of disease. 7. vyd. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005. 1525 s. ISBN 0-7216-0187-1

Vedoucí bakalářské práce: **MUDr. Filip Heidenreich**
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 31. 3. 2019.

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Kudláčová Jana

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Metody zobrazování hluboké žilní trombózy dolních končetin a plicní embolie

Vedoucí práce: MUDr. Filip Heidenreich

Počet stran – číslované: 49

Počet stran – nečíslované: 20

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 16

Klíčová slova: Anatomie žilního systému, anatomie plic, hluboká žilní trombóza, plicní embolie, CT pneumoangiografie, plicní perfúzní scintigrafie, ultrasonografie, zobrazovací metody

Souhrn:

Bakalářská práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je popsána anatomie žil dolních končetin a plic a možnosti diagnostiky hluboké žilní trombózy a plicní embolie. V praktické části je zpracováno šest kazuistik, rozhovor s pacientkou a obrazový atlas.

Abstract

Surname and name: Kudláčová Jana

Department: Department of Rescue Services and Technical Fields

Title of thesis: Imaging methods of the lower limbs deep vein thrombosis and pulmonary embolism

Consultant: MUDr. Filip Heidenreich

Number of pages – numbered: 49

Number of pages – unnumbered: 20

Number of appendices: 1

Number of literature items used:

Keywords: Anatomy of lower limb veins, anatomy of lungs, deep vein thrombosis, pulmonary embolism, CT pneumo angiography, pulmonary perfusion scintigraphy, ultrasonography, medical imaging methods

Summary:

Bachelor thesis is divided into two parts, the theoretical and practical one. In theoretical part there is described anatomy of lower limb veins and anatomy of lungs. There are also described methods of diagnosis of deep vein thrombosis and pulmonary embolism. In practical part there are six case histories of patients and one interview with patient. The practical part also contains pictorial documentation.

Předmluva

Tato bakalářská práce je primárně zaměřena na způsoby a možnosti zobrazování hluboké žilní trombózy dolních končetin a plicní embolie. Zabývala jsem se v ní ovšem i anatomii samotného žilního systému dolních končetin a anatomii plic.

Důvodem výběru tohoto tématu práce bylo seznámit se s danou problematikou blíže a vypracovat souhrnný materiál, který by mohl pomoci jiným v pochopení této problematiky, což koresponduje s cílem práce, tedy vytvoření edukačního materiálu.

Poděkování

Děkuji panu MUDr. Filipu Heidenreichovi za odborné vedení práce, poskytování rad a podkladů k práci. Také bych chtěla poděkovat Fakultní nemocnici Plzeň Lochotín za umožnění sběru dat, a tím za poskytnutí informací k sepsání praktické části bakalářské práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat rodině, která mě po dobu vypracovávání této práce podporovala.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM TABULEK.....	13
SEZNAM ZKRATEK.....	14
ÚVOD.....	17
1 ANATOMIE ŽILNÍHO SYSTÉMU DOLNÍCH KONČETIN	18
1.1 ONTOGENEZE ŽILNÍHO SYSTÉMU	18
2.1 ŽILNÍ SYSTÉM DOLNÍ KONČETINY A JEHO ROZDĚLENÍ	19
1.1.1. <i>Povrchové žíly</i>	19
2.1.1. <i>Hluboké žíly</i>	20
3.1 PERFORÁTORY	21
3.1.1. <i>Perforátory kotníku</i>	21
4.1.1. <i>Perforátory bérce</i>	21
5.1.1. <i>Perforátory stehna</i>	22
4.1 ŽILNÍ CHLOPNĚ.....	22
6.1.1. <i>Chlopní cyklus</i>	23
2 HLUBOKÁ ŽILNÍ TROMBÓZA DOLNÍCH KONČETIN.....	24
5.1 HISTORIE	24
6.1 OBECNĚ O ONEMOCNĚNÍ.....	25
7.1 SYMPTOMATOLOGIE.....	26
8.1 LÉČBA.....	26
7.1.1. <i>Neinvasivní léčba žilní trombózy</i>	27
8.1.1. <i>Intervenční léčba žilní trombózy</i>	27
3 ANATOMIE PLIC.....	28
9.1 FUNKČNÍ PLICNÍ OBĚH	28
10.1 NUTRITIVNÍ PLICNÍ OBĚH	28
4 PLICNÍ EMBOLIE.....	28
11.1 PROJEVY A SYMPTOMY PLICNÍ EMBOLIE	28
12.1 LÉČBA.....	28
5 ZOBRAZOVACÍ METODY PRO DIAGNOSTIKU HLUBOKÉ ŽILNÍ TROMBÓZY.....	29
13.1 ULTRASONOGRAFIE	29
9.1.1. <i>Duplexní ultrasonografie</i>	29
10.1.1. <i>B-mód</i>	29
11.1.1. <i>Barevné mapování krevního toku</i>	30
12.1.1. <i>Pulzní dopplerovská ultrasonografie</i>	30
14.1 FLEBOGRAFIE.....	30
15.1 RADIONUKLIDOVÁ FLEBOGRAFIE	31
16.1 PŘÍMÁ DETEKCE TROMBU NA NUKLEÁRNÍ MEDICÍNĚ.....	31
6 ZOBRAZOVACÍ METODY PRO DIAGNOSTIKU PLICNÍ EMBOLIE	31
17.1 CT ANGIOGRAFIE A MOŽNÉ NÁLEZY ZÍSKANÉ PŘI TOMTO VYŠETŘENÍ	32
13.1.1. <i>Masivní plicní embolie</i>	32
14.1.1. <i>Segmentární a subsegmentární embolizace</i>	32

15.1.1.	Zobrazení akutního selhávání pravého srdce	32
16.1.1.	Jezdecký embolus	32
17.1.1.	Příznak periferní oligémie	32
18.1.1.	Falešně pozitivní nález	33
19.1.1.	Falešně negativní nález	33
18.1	DIAGNOSTIKA PLICNÍ EMBOLIE POMOCÍ MAGNETICKÉ REZONANCE SE ZLEPŠENÝM KONTRASTEM	33
20.1.1.	Artefakty	33
21.1.1.	Výhody a nevýhody v zobrazování plicní embolie pomocí magnetické rezonance	33
19.1	PERFUZNÍ PLICNÍ SCINTIGRAFIE V KOMBINACI S VENTILAČNÍ SCINTIGRAFIÍ	34
7	CÍLE PRÁCE	35
8	VÝZKUMNÉ OTÁZKY	35
9	METODIKA PRÁCE	35
10	KAZUISTIKY.....	35
20.1	KAZUISTIKA 1	35
22.1.1.	Anamnéza	35
23.1.1.	Katanamnéza	35
24.1.1.	Průběh	36
25.1.1.	Závěr.....	36
26.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacientky.....	37
21.1	KAZUISTIKA 2	37
27.1.1.	Anamnéza	37
28.1.1.	Katanamnéza	37
29.1.1.	Průběh	38
30.1.1.	Závěr.....	39
31.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacientky.....	40
22.1	KAZUISTIKA 3	40
32.1.1.	Anamnéza	40
33.1.1.	Katamnéza	40
34.1.1.	Průběh	41
35.1.1.	Závěr.....	42
36.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacientky.....	42
23.1	KAZUISTIKA 4	42
37.1.1.	Anamnéza	42
38.1.1.	Katamnéza	43
39.1.1.	Průběh	43
40.1.1.	Závěr.....	43
41.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacientky.....	43
24.1	KAZUISTIKA 5	44
42.1.1.	Anamnéza	44
43.1.1.	Katamnéza	44
44.1.1.	Průběh	44
45.1.1.	Závěr.....	44
46.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacienta	45
25.1	KAZUISTIKA 6	45
47.1.1.	Anamnéza	45
48.1.1.	Katamnéza	45
49.1.1.	Průběh	46

50.1.1.	Závěr.....	47
51.1.1.	Rizikové faktory přítomné u pacientky.....	47
52.1.1.	Rozhovor s pacientkou.....	47
11	DISKUZE.....	49
12	OBRAZOVÝ ATLAS.....	52
26.1	ZOBRAZENÍ HLUBOKÉ ŽILNÍ TROMBÓZY DOLNÍCH KONČETIN	52
27.1	ZOBRAZENÍ PLICNÍ EMBOLIE.....	57
	ZÁVĚR.....	65
	SEZNAM LITERATURY.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH	68
	PŘÍLOHY.....	69

Seznam obrázků

Obrázek 1 Žilní systém dolní končetiny (7).....	19
Obrázek 2 Stavba žil:A (žíla dolní končetiny), B (vnitřní povrch žíly - chlopně), C (tepna (A) a dvě doprovodné žíly (V)) (7).....	23

Seznam tabulek

Tabulka 1 Chronologický přehled hlavních poznatků o žilní trombóze (Roztočil, 2017: 15)	25
Tabulka 2 Přežití pacientů (v %) se žilní trombózou samotnou a s plicní embolizací (Heit et al. 1999 cit. podle Roztočil, 2017: 252)	26
Tabulka 3 Hlavní kontraindikace ambulantního způsobu léčby (Roztočil, 2017: 264)	26

Seznam zkratek

2D-mód	mód dvojrozměrného obrazu
^{81m}Kr	radionuklid Krypton 81
^{81}Rb	Rubidium 81
^{99m}Tc	radionuklid Technecium 99
$^{99m}\text{Tc-MAA}$	makroagregát lidského albuminu značený radionuklidem Technecia 99
a.	arteria (tepna)
AC	akromioklavikulární skloubení
Ag	antigen
BMI	Body Mass Index
B-mód	brightness mode
Cca	cirka
CF	cystická fibróza
CI	potní test pro diagnostiku cystické fibrózy
cit.	citace
CRT-D	biventrikulární defibrilátor
CT AG	angiografie pomocí výpočetní tomografie
CT	výpočetní tomografie
D-dimer	fragment proteinu
DK	dolní končetiny
DUSG	duplexní sonografie
dx	dexter (pravý)

EAT endoskopická adenotomie

ERCP endoskopická retrográdní cholangiopankreatikografie

EU Evropská unie

FII faktor II

FN fakultní nemocnice

FV faktor V

FVIII faktor VIII

HRCT high resolution computed tomography (výpočetní tomografie s vysokým rozlišením)

i. v. intravenózně

ICD implantabilní kardioverter, defibrilátor

INR International Normalized Ratio (mezinárodní normalizovaný poměr)

JIP TRN jednotka intenzivní péče plicního oddělení

JIP jednotka intenzivní péče

KJIP kardiologická jednotka intenzivní péče

KOTPÚ klinika ortopedie a traumatologie

l. dx. lateris dextrin (vpravo)

LBBB Left Bundle Branch Block (blokáda levého raménka Tawarova)

m. musculus (sval)

MIP Maximum Intensity Projection

NYHA New York Heart Association (klasifikace dušnosti)

ORL otorhinolaryngologie

p. o..... per os (ústy)

rr. rami (větve)

RTG..... rentgen

RZP rychlá zdravotnická pomoc

SONO..... sonografie

TRN..... plicní oddělení

tzv..... takzvaný

USG..... ultrasonografie

v. vena (žíla)

VRT..... Volume Rendering Technique

vv..... venae (žíly)

Úvod

Plicní embolie je závažné onemocnění, jehož nejčastějším původcem je hluboká žilní trombóza. Jenom v České republice je embolií postiženo ročně přibližně 10000 lidí, přičemž riziko úmrtí u neléčené plicní embolie je vysoké, přibližně 30% případů. Pokud se jedná o diagnostikovanou a léčenou plicní embolii, tak se mortalita pohybuje okolo 8%. Včasná diagnostika tkví ve využití různých zobrazovacích metod.

Esenciální pro správnou terapii pacienta s plicní embolií je tedy správná a včasná diagnostika tohoto onemocnění. Pro odhalení plicní embolie nám může posloužit hned několik možností, z nichž nejčastější je zobrazení plicní embolie pomocí CT pneumoangiografie za podání jodové kontrastní látky. Další používanou metodou je perfúzní a ventilační vyšetření plic na odděleních nukleární medicíny. U těchto metod ovšem existuje limitace v podobě otevírací doby oddělení nukleární medicíny a hlavně zda je dané radiofarmakum k dispozici. Pro perfúzní vyšetření obecně využíváme makroagregát lidského albuminu značený techneciem (^{99m}Tc -MAA). Při ventilačním vyšetření pacient obvykle vdechuje krypton (^{81m}Kr). Dále existuje metoda, při níž lze zobrazit plicní embolie na magnetické rezonanci, tato je však zatím pouze experimentální.

Správná a včasná diagnostika je ovšem potřebná u nejčastějšího původce plicní embolie. Tou je hluboká žilní trombóza, jejíž detekce je snadná a možná prakticky na všech pracovištích, jelikož postačí sonografický přístroj.

TEORETICKÁ ČÁST

1 Anatomie žilního systému dolních končetin

Žíly dolních končetin tvoří dva systémy, a to povrchový, který probíhá v podkoží, a hluboký, který je zdvojený až do zákolenní a doprovází stejnojmenné tepny. Tyto dva systémy pak spojují perforátory (transfasciální žilní systém). (Hudák, 2015: 301)

Samotný oběh krve v žilách je zajišťován svalovou aktivitou, nitrohrudním podtlakem, tedy dýcháním, napětím žilní stěny a přenosem pulzové vlny ze sousední tepny. Žíly jsou zakotveny pomocí vazivových vláken do okolních tkání. (Musil, 2008: 35)

1.1 Ontogeneze žilního systému

Cévní systém se začíná zakládat v 6. týdnu v ploutvičkovitém základu dolní končetiny z mezenchymálních štěrbin vystlaných oploštělými buňkami, kdy je tvořen osovou tepnou (a. ischiadica), která se dále dělí na drobné větve a ty pak na terminální pleteně. Krev se z těchto plexů vrací přes marginální sinus, na nějž navazují dvě povrchové žíly při zevním a vnitřním okraji dolní končetiny, tzv. vv. marginales, přesněji v. marginalis tibialis a v. marginalis fibularis. Z v. marginalis fibularis, nacházející se na zevním okraji končetiny, dále distálně vede v. saphena parva a proximálně v. ischiadica provázející osovou tepnu na dorzální straně stehna. V. marginalis tibialis brzy zaniká. V tomto stádiu vývoje hluboký systém žil v dolních končetinách zatím chybí, jsou založeny pouze skupinky lakun, které obklopují související tepnu. (Kočová, 1979 cit. podle Musil, 2008: 35)

Samotnou v. saphenu parvu bereme z ontogenetického pohledu jako primární žílu dolní končetiny, je založena dříve než v. saphena magna, má tlustší a lépe vyvinutou žilní stěnu, je proto lépe připravena pro svoji funkci jako povrchová kmenová žíla, a daleko méně často se setkáváme v klinické praxi s její insuficientní. (Musil, 2008: 35)

V 6. týdnu embryonálního vývoje se taktéž v. ischiadica spojuje s v. poplitea a zaniká. V 7. týdnu se na ventrální straně dolní končetiny vytváří sekundární povrchový (preaxiální) žilní systém, z něhož se poté formují v. saphena magna a v. femoralis. V 9. týdnu se v okolí tepen formuje definitivní hluboký žilní systém, tedy stehenní žíly, podkolenní žíla a bércevé žíly). V 10. týdnu vývoje je odvod krve z dolních končetin stále ještě z větší části zajišťován prostřednictvím povrchových žil, tedy v. saphena parva a v. ischiadica. V 10. až 14. týdnu se mezi hlubokými žilami vytvářejí anastomózy, které pomohou snazšímu odvodu krve z hlubokého systému dolních končetin. Vznikem těchto anastomóz je utvářen definitivní systém povrchových i hlubokých žil dolní končetiny. (Creton, 2005 cit. podle Musil, 2008: 36)

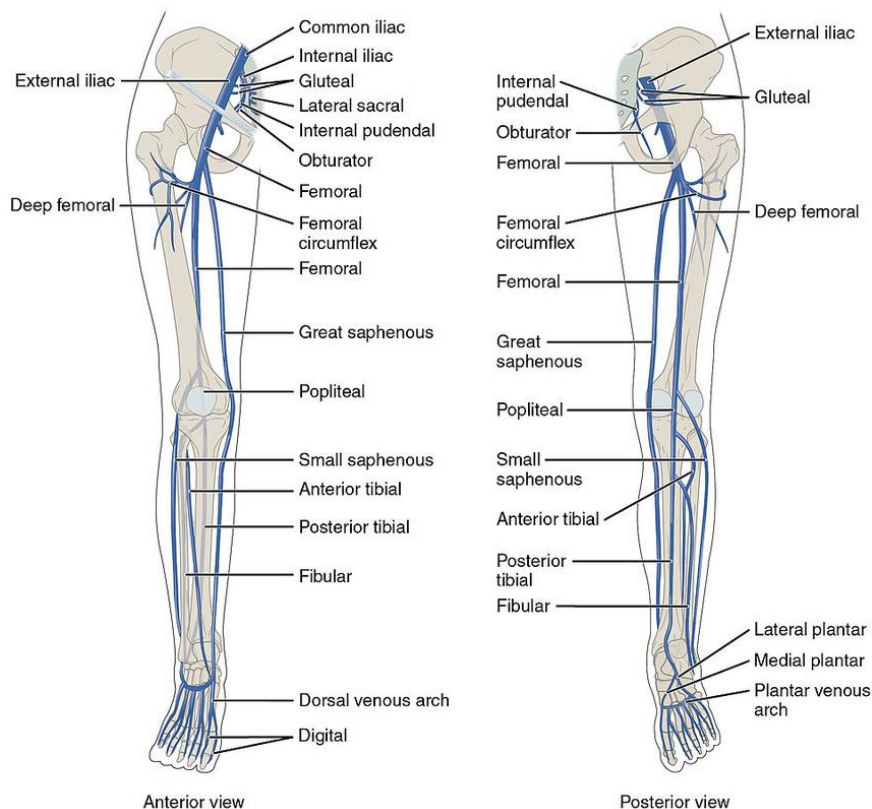
2.1 Žilní systém dolní končetiny a jeho rozdělení

Obecně rozdělujeme uložení žil dolních končetin na dva oddíly - hluboký a povrchový. V povrchovém oddíle (tela subcutanea) se nacházejí povrchové žíly a v hlubokém (svalovém) oddíle žíly hluboké. Oba tyto systémy jsou propojeny přes svalovou fascii prostřednictvím takzvaných perforátorů. (Musil, 2008: 36-37)

1.1.1. Povrchové žíly

Tento žilní systém se nachází v podkoží, v hloubce je ohraničený svalovou fascií a na povrchu kůže. Ventrálně, na mediální straně stehna a bérce, vede v. saphena magna, nejdelší žíla v lidském těle. Její počátek najdeme na mediální straně nohy, kde vzniká z rete venosum dorsale pedis, tedy ze sítě povrchových žil na hřbetu nohy. Její průběh dále pokračuje stále po mediální straně bérce, přes koleno, až do třísla, kde ústí do v. femoralis communis skrze hiatus saphenus, čemuž říkáme saféno-femorální junkce. V tomto místě najdeme tzv. preterminální chlopeň a proximálně od ní chlopeň suprasafénickou. (Musil, 2008: 37-40)

Na zadní straně bérce a dále v podkolenní jamce najdeme v. saphena parva, jež začíná za vnějším kotníkem z rete venosum dorsale pedis, probíhá vzhůru a v podkolenní jamce se vlévá do v. poplitea, což nazýváme jako safénopopliteální junkce. Zde také najdeme chlopeň, jež slouží k zabránění refluxu krve z podkolenní žíly do podkoží. (Musil, 2008: 40)



Obrázek 1 Žilní systém dolní končetiny (16)

Klasické safénopopliteální spojení (takzvaná kompletní anastomóza), tedy spojení, kdy jediný soutok všech tří embryonálních žilních systémů (to je primární povrchový postaxiální žilní systém, sekundární povrchový preaxiální žilní systém a hluboký axiální žilní systém) představuje v. saphena parva, se vyskytuje asi u 50 % případů. Zhledem k tomu, kde k anastomóze dochází, rozdělujeme tři typy této klasické anastomózy. Pokud k junkci dochází přímo v podkolenním ohybu, popřípadě 0-7 cm nad ním, mluvíme o anastomóze I. Je-li junkce umístěná více než 7 cm nad podkolenním ohybem, jedná se o anastomózu II. A jestliže je junkce pod podkolenním ohybem, označujeme ji jako anastomóza III.

Dalšími typy safénopopliteální junkce jsou částečné spojení, kdy jsou většinou vytvořeny 2-3 anastomózy, nebo může tato junkce úplně chybět a v. saphena parva pokračuje dále kraniálně, jako postaxiální prodloužení. (Musil, 2008: 40-42)

Mimo malou a velkou skrytou žílu můžeme v povrchovém oddílu dolní končetiny najít ještě přídatné skryté žíly, které jsou variabilní a probíhají v podkoží stehna a/nebo bérce. Tyto žíly ústí do safén buď těsně za safénofemorální a nebo safénopopliteální junkcí. Zároveň probíhají paralelně s velkou nebo malou safénou. Obecně rozdělujeme přídatné safény na tu, která se vlévá do v. saphena magna v oblasti třísla nebo proximální třetiny stehna a jde s ní paralelně po zevní a přední straně stehna až na bérce, mluvíme o v. saphena magna accessoria anterior, a na v. saphena magna accessoria posterior, která se vlévá do v. saphena magna vzadu na stehně či bérce. Ještě můžeme hovořit o v. saphena magna accessoria superficialis, jež se také vlévá do v. saphena magna, ale vyskytuje se jen vzácně. (Musil, 2008: 43-44)

Kromě velkých, malých a akcesorních safén můžeme v povrchovém žilním kompartmentu dolní končetiny najít ještě několik přítoků velké safény: v. circumflexa femoris anterior et posterior. Dále intersafénózní žíly, venae intersaphenae, kterých může být několik nebo jen jedna, a spojují v. saphena parva a v. saphena magna. Na dolní končetině dále najdeme laterální žilní systém, systema venosa lateralis membri inferioris, což je embryonální zbytek v. marginalis lateralis na laterální straně stehna a bérce, a pak také žilní oblouk na hřbetu nohy (arcus venosus dorsalis pedis), rete venosum dorsale pedis a rete venosum plantaris, jež se všechny nachází na hřbetu nohy. (Musil, 2008: 46)

2.1.1. Hluboké žíly

Hluboké žíly jsou systémem žil dolní končetiny, který je uložen pod svalovou fascií, jež tento kompartment ze všech stran ohraničuje. Tyto žíly doprovázejí stejnojmenné tepny a vyskytují se u nich nervové svazky. (Musil, 2008: 46)

Ve stehenní oblasti je vena femoralis, tedy stehenní žíla, začínající z v. poplitea průchodem hiatus tendineus canalis adductorii, který se nachází v distální třetině stehna, po tříselný vaz, ligamentum inguinale (Poupartí). Spolu se stejnojmennou tepnou prochází v. femoralis v lacuna vasorum na mediální straně ligamentum inguinale. Při uzavěru v. femoralis její funkci přebírá kolaterála v. ischiadica, která slouží taktéž jako hlavní kmen primordiálního žilního systému. Dále zde najdeme krátký žilní segment v podobě v. femoralis communis, která jde od soutoku v. femoralis a v. femoralis profunda přibližně 5-7 cm pod ligamentum inguinale po lacuna vasorum na mediální straně toho-

to vazú, nad kterým pak plynule pokračuje jako v. iliaca externa. Soutokem vv. comitantes arteriae perforantium vzniká v. profunda femoris, hluboká stehenní žíla. (Musil, 2008: 47-48)

Na bérce rozdělujeme systém žil na přední a zadní žíly. Tedy vv. tibiales anteriores, které nejdříve probíhají laterálně mezi svaly na přední straně bérce, pak proráží vazivovou membrana interossea mezi tibií a fibulou, dostávají se laterálně od zadních bérceových žil a nakonec ústí do v. poplitea. Vv. tibiales posteriores jdou naproti tomu za vnitřním kotníkem a dále proximálně mezi caput mediale muscui gastrocnemii a m. soleus, až nakonec ústí do v. poplitea. (Musil, 2008: 48)

Žíly na lýtkové straně dolní končetiny jsou variabilnější a nesou jména svalů, které drénují. Mluvíme tu o vv. soleales, vv. gastrocnemiae (ty dále dělíme na vv. gastrocnemiae mediales, vv. gastrocnemiae laterales a v. intergemellaris, kterou najdeme pod svalovou fascií mezi mediální a laterální hlavou m. gastrocnemius a probíhá paralelně spolu s v. saphena parva. Z patofyziologického hlediska jsou pro nás významné mediální gastrocnemické žíly, které při žilní insuficienci bývají nejčastěji postižené a dilatují až na dvojnásobek svého průměru. (Musil, 2008: 48)

Na noze rozlišujeme arcus venosus plantaris, který ústí do vv. plantares mediales et laterales, a dále pokračuje do vv. tibiales posteriores. V intermetatarzálních prostorech najdeme vv. metatarsae plantares et dorsales, do kterých ústí vv. digitales plantares et dorsales, jež se nacházejí na flexorové a hřbetní straně palců a prstů nohy. (Musil, 2008: 49)

3.1 Perforátory

Jedná se o přemostňující žíly, spojující hluboký a povrchový systém žil. Jejich počet je velmi variabilní a pohybují se v počtu mezi 40 až 150. Podle vyústění do hlubokého žilního systému rozdělujeme perforátory na přímé a nepřímé. Perforátory přímé ústí z povrchových žil přímo do hlavních kmenů žil hlubokých. Perforátory nepřímé ústí do svalových žil, přičemž rozlišujeme perforátory, které postupně přibírají přítoky ze svalů a nabývají na mohutnosti, následně se vlévají do větší svalové žíly a pak do hlavního hlubokého žilního kmene. Druhý typ nepřímých perforátorů se naproti tomu rozpadá na čím dál drobnější větve a postupně se vytrácejí. (Musil, 2008: 49-50)

Dále můžeme perforátory dělit dle jejich anatomické lokalizace na perforátory nohy, kotníku, bérce, kolena a stehna. Pro samotné ultrasonografické vyšetření jsou nejdůležitější perforátory kotníku, bérce a stehna. (Musil, 2008: 51)

3.1.1. Perforátory kotníku

Perforátory kotníku, tedy venae perforantes tarsalis, rozdělujeme do třech oddílů jako mediální, laterální a přední perforátory.

4.1.1. Perforátory bérce

Perforátory bérce, venae perforantes cruris, rozdělujeme na pět hlavních skupin.

Na přední a mediální straně bérce můžeme najít distálně uložené Shermanovy perforátory. V proximální třetině pak najdeme Boydovy perforátory. Souhrnně je označujeme jako paratibiální perforátory, jež spojují hlavní kmen v. saphena magna, popřípadě její přítoky, s vv. tibiales posteriores.

Dalšími perforátory jsou takzvané zadní tibiální perforátory, někdy označované jako Cockettovy perforátory v Lintonově linii, které spojují v. saphena magna accessoria posterior s vv. tibiales posteriores. Tyto perforátory můžeme dále rozčlenit na horní, střední a dolní Cockettovy perforátory.

Přední přítoky v. saphena magna s v. tibialis anterior spojují na přední straně bérce takzvané přední tibiální perforátory.

Na laterální části bérce najdeme laterální tibiální perforátory, které spojují fibulární žíly s žilním systémem v podkoží na této straně bérce.

Na lýtku najdeme bohatší systém perforátorů, a to laterální gastroknemické perforátory na zevním lýtku, mediální gastroknemické perforátory na vnitřní straně lýtku, intergemelární perforátory, takzvané Mayovy perforátory, ve střední části lýtku a perforátory Achillovy šlachy, ty spojují fibulární žíly s v. saphena parva. (Musil, 2008: 52)

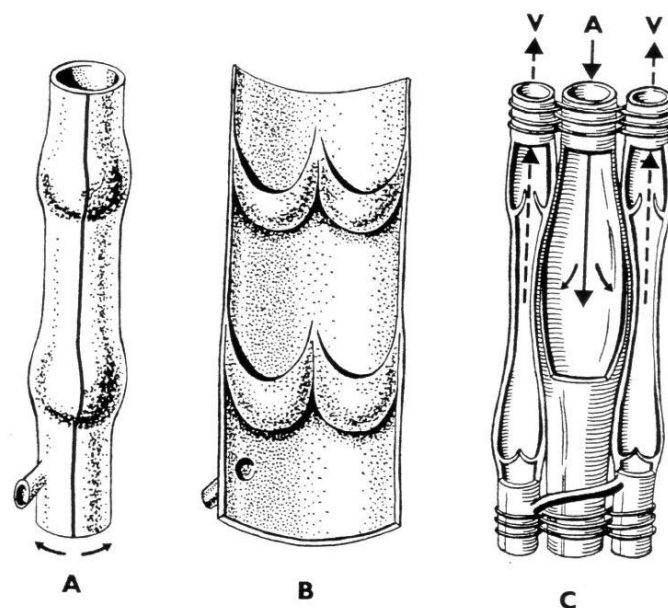
5.1.1. Perforátory stehna

U perforátorů stehna, venae perforantes femoris, mluvíme o sedmi oddílech perforátorů.

Perforátory stehenního kanálu, takzvané Doddovy perforátory, najdeme na mediálním okraji m. sartorius a spojují v. femoris s v. saphena magna, spolu se stehenními perforátory zde probíhají také tříselné perforátory. Na přední části stehna prorážejí m. quadriceps femoris přední stehenní perforátory, na vnější straně jsou laterální stehenní perforátory a na zadní straně stehna probíhají posteromediální stehenní perforátory, které procházejí adduktory stehna. Přes m. biceps femoris dále procházejí skiatické perforátory a posterolaterální stehenní perforátory, někdy označované jako Hachovy perforátory. (Musil, 2008: 53)

4.1 Žilní chlopně

Objevitelem žilních chlopní byl italský anatom, který ve své době působil na univerzitě v Padově, Girolamo Fabricio d' Aquapendente (1533-1619). Žilní chlopně popsal ve svém díle De venarum ostiis, neboli O žilních chlopních, v roce 1603. Zvláštní pozornost věnoval safénopopliteální a safénofemorální junkci. Dle jeho představ žilní chlopně slouží k tomu, aby se krev v dolních končetinách nehromadila, a aby se krev dostala i do dalších částí těla. Od těchto domněnek jsme ovšem již upustili, jelikož víme, že chlopně v žilách slouží k zabránění zpětnému toku krve a zároveň napomáhají toku krve směrem k srdci. (Musil, 2008: 53)



Obrázek 2 Stavba žil: A (žilá dolní končetiny), B (vnitřní povrch žíly - chlopně), C (tepna (A) a dvě doprovodné žíly (V)) (14)

Žilní chlopně, valvulae venosae, jsou výběžky intimy kryté endotelem a uvnitř chlopní najdeme vazivo, které slouží jako výztuha. Chlopně mají poloměsíčitý charakter a jednu až tři kapsy. Jejich orientace v žíle je taková, aby bránily zpětnému toku krve. (Čihák, 2004: 76-77)

Pravidlem zde bývá, že čím distálněji je žíla, tím více bude mít chlopní. Například v. femoralis má pouze 2-3 chlopně, zatímco v. saphena parva až 20 chlopní. Chlopně od sebe můžeme dále rozlišovat podle toho, zda se nachází v mikrocirkulaci či makrocirkulaci. Žilní chlopně v mikrocirkulaci, tedy ve venulách, se uzavírají vlivem viskózního napětí krve. Zatímco systém chlopní v makrocirkulaci, tedy ve velkých a středně velkých žilách, je odlišný. Tam dochází k uzavírání chlopní prostřednictvím setrvačných sil v krvi, tedy zpětným nárazem krve. (Musil, 2008: 53)

6.1.1. Chlopní cyklus

Chlopní cyklus sestává z otevírací fáze, při níž dochází k pohybu chlopní směrem ke stěnám sinu. Když chlopně dosáhne určité pozice, přestane se otvírat.

Další fází je fáze otevřená, kdy je chlopně maximálně otevřená, udržuje svoji pozici tak, aby cípy vytvářely trychtýřovité zúžení. Jedná se o fázi rovnováhy mezi tlakem na lumenální plochu chlopně a tlakem na nástěnnou plochu chlopně. Plocha průřezu mezi cípy chlopně tvoří přibližně dvě třetiny plochy těsně pod chlopní, díky tomuto zúžení dochází ke zrychlenému průtoku krve. Menší část krevního toku se otáčí zpět do kapes chlopního sinu, tedy za cípy chlopně, čímž vzniká turbulentní proudění, které zabraňuje stáze krve v chlopní kapse.

Následuje uzavírací fáze, tedy fáze, při níž se žilní tok zpomalí, na lumenální straně poklesne tlak a cípy se pohybují k ose cévy, aby postupně uzavřely lumen. (Musil, 2008: 53)

Poslední fází je pak uzavřená fáze. Vrcholy cípu chlopní jsou v pozici na obou stranách sinu stejně vzdálené a cípy jsou uzavřené. (Musil, 2008: 54)

2 Hluboká žilní trombóza dolních končetin

5.1 Historie

Antičtí autoři případy žilní trombózy neuváděli. Proto jako první suspektní případ nacházíme až ve 13. století, a to v rukopisu o zázracích svatého Ludvíka. Tento rukopis najdeme uložený v Národní knihovně v Paříži a pojednává o muži jménem Raoul, jež trpěl rozsáhlým edémem, ulceracemi a píštělí na dolní končetině, a který byl údajně zázračně uzdraven. (Roztočil, 2017: 14)

Vzhledem k tomu, že se jednalo o dobu, kdy ještě nebyly k dispozici antikoagulanty, byly možnosti léčby dosti omezené. Obvykle se přistupovalo k přísné imobilizaci, aby se zabránilo případné embolizaci plic. Proti vzniku embolie se také používaly podvazy nemocných žil, ty ale byly prováděny až od roku 1784 Hunterem. Podvazy žil poté získaly na oblibě v 19. století. (Roztočil, 2017: 14)

Průlom nastal díky Rokitanskému a Virchowovi, kteří popsali takzvanou trias patogenese trombózy, tedy tři hlavní rizikové faktory přispívající k vzniku trombózy. Samotnou Virchowovu triasu používáme i v současnosti. (Roztočil, 2017: 14)

Dalším mezníkem pro pochopení onemocnění byl rok 1866, kdy doktor Armand Trousseau našel souvislost mezi žilní trombózou a karcinomem. (Roztočil, 2017: 14)

V roce 1916 došlo k průlomu, když student medicíny Jay McLean objevil heparin na pracovišti profesora Howella v Baltimore. Dále trvalo téměř dvacet let, než doktor Charles H. Best purifikoval extrakt heparinu, a tím pádem umožnil jeho klinické využití. Díky zpřístupnění léčby heparinem klesla mortalita na plicní embolii. (Roztočil, 2017: 15)

Ve 40. letech 20. století se začaly v klinické praxi využívat antivitaminy K, díky nimž došlo k prodloužení perorální antikoagulační léčby. V roce 1969 vynalezl lékař Kazi Mobin-Uddin kavální filtr, který se zaváděl do v. cava inferior pro zabránění plicní embolie. Později došlo k zavedení nízkomolekulárních heparinů, díky čemuž došlo ke změně názorů z předešlých let ohledně přísné imobilizace. Pacienti se tedy mohli léčit ambulantně. O tuto změnu se v roce 2000 zasloužil doktor Hugo Partsch.

Tabulka 1 Chronologický přehled hlavních poznatků o žilní trombóze (Roztočil, 2017: 15)

1271	Guillaume de Saint Pathus: La vie et miracles de Saint Louis	pacient Raoul, první publikovaný případ žilní trombózy
1554	Paré	povrchová trombóza
1784	Hunter	podvaz žil k prevenci embolie
1852	Rokitanský	trias patogeneze trombózy
1860	Virchow	trias patogeneze trombózy
1866	Trousseau	žilní trombóza při nádorovém onemocnění
1908	Trendelenburg	plicní embolektomie
1916	McLean	objev heparinu
1933	Best	purifikace heparinu pro klinické použití
1941		dikumarol patentován jako antikoagulans
1954		warfarin schválen pro léčebné použití u lidí
1969	Mobin-Uddin	kavální filtr
1972	Kakkar	miniheparin v prevenci žilní trombózy
1980		nízkomolekulární hepariny
2000	Partsch	ambulantní léčba žilní trombózy
2008		rivaroxaban a dabigatran schválen pro prevenci žilní trombózy v ortopedii

6.1 Obecně o onemocnění

Hluboká žilní trombóza je onemocnění, které postihuje především končetinové žíly. (Nair, 2017: 53) Jedná se o úplnou či částečnou obstrukci žíly fibrinovým trombem. (Musil, 2008: 99)

Výskyt tohoto onemocnění je poměrně častý. Dle statistických údajů je v EU celkový počet symptomatických případů vyšší než 1,5 milionu. Z těchto případů je pak více než 500 000 fatálních. Drtivá většina těchto fatálních případů je způsobena embolizačními příhodami, kterým nepředcházely žádné příznaky trombózy. (Roztočil, 2017: 252)

Celková prognóza pacientů s hlubokou žilní trombózou se často podceňuje. V tabulce níže můžeme vidět přežití pacientů se žilní trombózou, a to i v případě, pokud je toto onemocnění kombinováno s plicní embolií. (Roztočil, 2017: 252)

Pokud se zaměříme přímo na epidemiologii onemocnění, můžeme říci, že výskyt žilní trombózy stoupá s věkem, zejména po padesátém roku věku, přičemž incidence je o něco vyšší u mužů než u žen. Obecně také platí, že se stoupajícím věkem se obvykle mění klinický charakter onemocnění a onemocnění doprovází častěji plicní embolizace. Také se onemocnění se stoupajícím věkem stává asymptomatickým a tím pádem roste jeho závažnost a fatalita. (Roztočil, 2017: 252 - 253)

Tabulka 2 Přežití pacientů (v %) se žilní trombózou samotnou a s plicní embolizací (Heit et al. 1999 cit. podle Roztočil, 2017: 252)

Čas	Žilní trombóza [%]	Plicní embolie [%]
0 dní	97,0	76,5
7 dní	96,2	71,1
14 dní	95,7	67,7
30 dní	94,5	66,8
90 dní	91,9	62,8
1 rok	85,4	57,4
2 roky	81,4	53,6
5 let	72,6	47,4
8 let	65,2	41,5

7.1 Symptomatologie

Hluboká žilní trombóza se většinou nijak symptomatologicky neprojevuje. U postiženého se může objevit teplota, jejíž původ nemůžeme blíže určit. Může dojít také k pnutí lýtkového svalu, případně i jeho bolestivosti. Může se také projevit otok lýtky, zarudnutí i horkost lýtky. Lýtko se také může postiženému zdát těžké. (Nair, 2017: 53)

8.1 Léčba

V prvé řadě je třeba posoudit, zda bude pacient léčen ambulantně, nebo je potřeba hospitalizace. Rozhodnutí závisí na věku postiženého, jeho anamnéze, celkovém stavu, lokalizaci a rozsahu trombózy.

V současné době, kdy je možnost využití nízkomolekulárních heparinů, je většina pacientů léčena ambulantně, popřípadě pouze s krátkou hospitalizací. Ovšem existují kontraindikace ambulantní léčby. (Roztočil, 2017: 264)

Tyto kontraindikace jsou uvedeny v tabulce níže:

Tabulka 3 Hlavní kontraindikace ambulantního způsobu léčby (Roztočil, 2017: 264)

Suspektní nebo prokázaná plicní embolizace
Významné kardiovaskulární nebo plicní onemocnění
Iliofemorální trombóza
Kontraindikace antikoagulační léčby
Známá hereditární trombofilie
Krvácivá onemocnění v RA
Těhotenství
Morbidní obezita
Renální insuficience
Známá malignita
Nemožnost sledování pacienta
Neschopnost pacienta ke spolupráci a dodržování léčebných postupů

7.1.1. **Neinvazivní léčba žilní trombózy**

Jako neinvazivní léčbu označujeme léčbu, při níž jsou podávána antikoagulantia. Typ antikoagulantia volíme podle onemocnění. Například u pacientů, kteří kromě trombózy trpí ještě maligním onemocněním, volíme nízkomolekulární heparin, který je u těchto osob účinnější než perorální antikoagulantia. Nízkomolekulární heparin se indikuje také u pacientů trpících onemocněním jater či koagulopatií, jelikož u koagulopatií se špatně kontroluje dávkování warfarinu. Nízkomolekulární heparin je také vhodný u těhotných pacientek, jelikož ostatní protisrážlivé léky přecházejí placentární bariérou. Naproti tomu warfarin je vhodné indikovat u pacientů s renální insuficiencí, kdy se hodnoty clearance kreatininu pohybují pod 30 ml/min, a tedy jsou ostatní přípravky kontraindikovány. (Roztočil, 2017: 265)

Samotnou léčbu antikoagulantii dělíme do třech fází. První fáze je fáze iniciální, jejíž úkol je zabránit progresi samotné trombózy, stejně tak jako zabránění uvolnění částí trombózy do krevního oběhu jako embolů. Druhá fáze je takzvaná fáze udržovací a třetí fáze je fáze prodloužená až časově neomezená.

Je také nutno podotknout, že první fázi léčení zahajujeme obvykle nízkomolekulárním heparinem a následně podáváme udržovací dávku warfarinu nebo dabigatranu. Místo warfarinu můžeme ale využít i rivaroxaban nebo apixaban, při jejichž užití již neinicujeme léčbu nízkomolekulárním heparinem. (Roztočil, 2017: 265)

8.1.1. **Intervenční léčba žilní trombózy**

Mezi intervenční léčbu žilní trombózy řadíme užití lokální trombolýzy. Mezi nejčastěji podávaná trombolytika řadíme rekombinantní aktivátor plazminogenu (rt-PA, altepláza), jež podáváme katétrem cestou v. poplitea do místa, kde se trombus nachází. Infuzi trombolytika pak podáváme v dávce 1 mg/hod, efekt následně kontrolujeme flebograficky ve 12-24 hodinových intervalech, a následně léčbu trombolytikem ukončujeme či prodlužujeme. Po ukončení trombolýzy navazuje standardní udržovací koagulační léčba. (Roztočil, 2017: 266)

3 Anatomie plic

Plice jsou párový orgán, uložený v dutině pleurální. Každá plíce je rozdělena na laloky - pravá plíce na dva, levá na tři. Kromě laloků dělíme plicní křídla na jednotlivé segmenty. V každém plicním křídle je celkem deset segmentů, ovšem v levém křídle jsou některé z nich spojené. (Tašková, 2016: 22)

Pokud se jedná o cévní zásobení plic, tak jej dělíme na funkční a nutritivní krevní oběh.

9.1 Funkční plicní oběh

Funkční plicní oběh, někdy také označován jako malý plicní oběh, slouží k okysličení krve. (Tašková, 2016: 23)

Malý plicní oběh začíná v srdci, v pravé komoře srdeční jako truncus pulmonalis a dále se větví do plic v podobě a. pulmonalis dextra et sinistra. (Čihák, 2013: 240)

10.1 Nutritivní plicní oběh

Nutritivní plicní oběh se skládá ze samotných tepen a žil. Tepny tohoto oběhu odstupují v podobě rr. bronchiales z hrudní aorty. Obvykle jedna vpravo, dvě vlevo. Další, menší rr. bronchiales mohou ještě odstupovat z konkavity aortálního oblouku nebo z a. thoracica interna. (Čihák, 2013: 241)

4 Plicní embolie

Plicní embolie je ucpání tepny v plicích obvykle krevní sraženinou. Dalším zdrojem embolizace může být vzduch, tuk, kousek karcinomu či pudr z léků u intravenózních narkomanů. Plicní embolie může být život ohrožující stav. Zatímco malá blokáda tepny se nemusí projevit vůbec, blokáda středním či velkým embolem může způsobit kolaps popřípadě až smrt postiženého. Závažnost plicní embolie netkví primárně ve velikosti embolu, ale v místě, kde k embolizaci došlo. Obecně platí, že čím blíže je embolizovaná céva středu plic, tím je plicní embolie závažnější. V tomto případě mluvíme o takzvané masivní plicní embolii. (Nair, 2017: 74)

11.1 Projevy a symptomy plicní embolie

Symptomy plicní embolie se objeví většinou náhle a patří mezi ně dušnost, bolest na prsou, která se zhoršuje při dýchání, tachypnoe, tedy zrychlené dýchání. Může se objevit i kašel, popřípadě kašel s krví. Při postižení se ovšem nemusí projevit příznaky žádné. U embolie většího rozsahu může dojít k cyanóze, kolapsu až smrti. (Nair, 2017: 75)

12.1 Léčba

Základní léčbou je léčba antikoagulační, která brání vzniku dalších krevních sraženin a také zvětšení již vzniklé plicní embolie. Krevní sraženinu pak mohou rozpouštět látky tělu vlastní. Hlavními léky pro léčbu jsou nízkomolekulární heparin, který podáváme v injekcích, a warfarin ve formě tablet.

Kromě lékové terapie se obvykle ještě doporučuje dietní omezení, pokud je pacient kuřák, tak přestat kouřit, cvičení a kompresní punčochy. (Nair, 2017: 75)

5 Zobrazovací metody pro diagnostiku hluboké žilní trombózy

13.1 Ultrasonografie

9.1.1. Duplexní ultrasonografie

Tato metoda je široce využívána pro diagnostiku hluboké žilní trombózy a považuje se za zlatý standard. Jedná se o metodu s vysokou specificitou i senzitivitou. Další výhodou této metody je její neinvazivnost a šetrnost. Duplexní ultrasonografie je taktéž široce dostupná a hlavně opakovatelná. (Musil, 2008: 101) Duplexní ultrasonografie je kombinací kombinací impulzního dopplerovského měření rychlosti a dvojrozměrného dynamického zobrazení. (WikiSkripta, 2018)

10.1.1. B-mód

B-mód nebo také 2D-mód či kompresní ultrazvuková metoda umožňuje přímé zobrazení trombu v lumenu žíly. (Musil, 2008: 107) B-mód nám dává morfologické informace o okolí žilního systému i samotné žíle. Ta se zobrazuje jako anechogenní. Na příčném řezu je oválná až kruhovitá, oproti tomu na podélném řezu se jeví jako válcovitá struktura s hyperechogenní stěnou. Pomocí ultrasonografu můžeme zobrazit i chlopně, jejichž obraz je jemně echogenní a zároveň se jedná o pohyblivou strukturu. (Heřman, 2014: 268)

Samotná echogenita trombu je variabilní a závisí na jeho stáří, tedy kalcifikaci, a lokalizaci. Jestliže se jedná o akutní či chronickou žilní trombózu je žíla pouze obtížně stlačitelná, někdy se nedá stlačit vůbec. U akutní žilní trombózy zároveň nacházíme rozšířený lumen žíly. (Musil, 2008: 107) Při ultrasonografii žíly, ve které se nacházejí staré posttrombotické změny je žilní lumen zúžený, někdy se jeví tak, jako by zcela chyběl. V oblasti nad a pod trombem je také hyperechogenita krve z důvodu její stagnace v těchto místech. (Musil, 2008: 109)

Na začátku vyšetření leží pacient na zádech a sondu přikládáme těsně pod tříselným vazem pro zachycení společné stehenní žíly nad bifurkací. Metoda se nazývá kompresní, jelikož se snažíme pomocí sondy přiblížit protilehlé stěny žíly. Lumen žíly může být buď kompletně nestlačitelný, pokud je zcela vyplněn trombem, anebo pouze částečně stlačitelný. Částečně stlačitelný lumen bývá, pokud trombus neuzavírá celou žílu nebo se jedná o staré posttrombotické změny uvnitř žíly. Po stlačení žíly tlak vyvíjený sondou uvolníme a pokračujeme stejným způsobem distálně až ke kotníku, popřípadě do distální třetiny bérce. Pokud jsme během vyšetření narazily na suspektní oblast, musíme jednotlivé komprese žíly provádět těsně za sebou, čímž zachytíme i drobný nástěnný trombus současně s horním a dolním okrajem trombózy. (Musil, 2008: 107)

11.1.1. Barevné mapování krevního toku

Barevné mapování krevního toku se využívá pro zjištění zbytkového průtoku, pro stanovení, zda trombus vyplňuje celý lumen žíly nebo ho vyplňuje jen částečně. Barevné mapování také slouží k průkazu takzvaného vlajícího trombu, popřípadě kolaterál a post-trombotické reziduální obstrukce. (Musil, 2008: 108)

Zjištění vlajícího trombu či částečně zachovalého krevního toku je důležité, jelikož při tomto stavu se zvyšuje riziko uvolnění trombu z lumen žíly, což může následně vést i k plicní embolii. (Musil, 2008: 108)

12.1.1. Pulzní dopplerovská ultrasonografie

Pulzní dopplerovská ultrasonografie se využívá v diagnostice zbytkového krevního toku a chlopenní insuficience. Pulzní doppler také slouží jako nepřímý průkaz žilní trombózy. (Musil, 2008: 108)

Zbytkový krevní tok můžeme pomocí dopplerovské pulzní ultrasonografie kvalifikovat, tedy určit zda je přítomno laminární či turbulentní proudění, fázické proudění, a pokud se jedná o žilní či tepenné proudění. Dále proudění kvantifikujeme rychlostí průtoku. (Musil, 2008: 108)

Toto vyšetření je důležité při nepřímém stanovení trombózy, a to zejména v případech, kdy B-mód a barevné mapování krevního toku selhalo například z důvodu horší vyšetřitelnosti některých míst ultrazvukem. V tomto případě používáme kvalitativní analýzu krevního toku. Při této analýze využíváme znalost, že krevní tok se zpomaluje pod překážkou z důvodu obcházení místa kolaterálami, jež kladou toku krve větší odpor než původní žilní lumen. (Musil, 2008: 108) V místě pod trombem také chybí fázicita, tedy zpomalování či zrychlování toku krve na základě dýchání. Zároveň v oblasti neúplné obstrukce dochází k turbulentnímu proudění, což vede ke zrychlení toku krve. (Musil, 2008: 109)

14.1 Flebografie

Flebografie je zobrazovací metoda, která nám umožňuje pomocí aplikace kontrastní látky do žilního řečiště zobrazit systém žil pro diagnostiku hluboké žilní trombózy. (Heřman, 2014: 268) Tato metoda se však využívá pouze ve výjimečných případech, kdy je diagnostika ultrasonografickou metodou nedostatečná a nález je nedostatečný. Mezi takové limitace sonografie patří obezita pacienta či edém končetiny. Pokud máme pacienta, u kterého je podezření na plicní embolii, můžeme po CT angiografii plicnice pokračovat právě flebografií žil dolních končetin. Negativem pak je zvýšená radiační zátěž pacienta. (Heřman, 2014: 271)

Dle způsobu aplikace kontrastní látky rozlišujeme dva typy flebografie. První, méně používaný je descendentní flebografie, kdy kontrastní látku podáváme do femorální žíly a následně pozorujeme, zda chlopně danou kontrastní látku zadržují, nebo protéká kontrastní látka retrográdně přes nedomykavé chlopně. (Heřman, 2014: 269)

Druhým, používanějším způsobem aplikace, je aplikace kontrastní látky do povrchových žil dorza nohy nebo palce. Aby kontrastní látka směřovala do hlubokého systému

žil dolní končetiny, musíme zaškrtnout povrchové žíly v oblasti kotníku. Touto metodou aplikace je možné zhodnotit jednak průchodnost hlubokého žilního systému, stejně tak jako homogenitu naplnění žil a funkci perforátorů. (Heřman, 2014: 269)

15.1 Radionuklidová flebografie

Pomocí radionuklidové flebografie můžeme detekovat změny průtoku krve žílou, které souvisejí se žilní trombózou. Jako radiofarmakum se nejčastěji používá makroagregát lidského albuminu značený Techneciem (^{99m}Tc -MAA). Tento aplikujeme do periferní žíly na dorzu nohy, která je postižena hlubokou žilní trombózou, a to nejlépe proti směru toku krve. Poté sledujeme transport radiofarmaka končetinou, nejprve s přiloženými škrtidly pod kolenem a nad kotníkem, abychom zabránili transportu radiofarmaka do povrchového systému žil. Následně škrtidla povolíme a sledujeme průchod radiofarmaka i do povrchového žilního systému. Uzávěr v hlubokém žilním systému poznáme podle toho, že pás aktivity radiofarmaka je přerušen v průběhu žíly, zároveň se také může zobrazovat kolaterální oběh. Radionuklidová flebografie není moc spolehlivá pro detekci trombózy v oblasti bérce vzhledem k anatomii žil v této oblasti. Obecně platí, že čím proximálnější je trombus uložen, tím je senzitivita tohoto vyšetření vyšší. (Kupka, 2015: 52-53)

16.1 Přímá detekce trombu na nukleární medicíně

Při tomto vyšetření využíváme několik radiofarmak, které nám pomohou detekovat trombus.

Mezi tyto patří ^{99m}Tc -apcítid, jež se váže na aktivované trombocyty, umožňuje odlišit starou trombózu od nové a zároveň se váže na trombus i při terapii antikoagulancii. (Kupka, 2015: 53)

Dále můžeme využít indiem značené trombocyty, ovšem zde je značná časová náročnost, jelikož scintigrafické vyšetření můžeme začít až 6-24 hodin po aplikaci. Další nevýhodou indiem značených trombocytů je ten, že pacient nesmí být na antikoagulační léčbě, a tato se musí přerušit již 4 hodiny před aplikací radiofarmaka. (Kupka, 2015:53)

6 Zobrazovací metody pro diagnostiku plicní embolie

Při akutních případech je považována za zlatý standard v diagnostice považována CT angiografie plicnice. Tato metoda nám umožňuje zobrazit emboly v hlavních kmelech plicnice, stejně tak jako v segmentárních a subsegmentárních větvích. Samotný embolus na snímku vidíme jako defekt v kontrastní náplni cévy. (Heřman, 2014: 68)

Další možností zobrazení plicní embolie je scintigrafie plic. Často se kombinuje vyšetření perfuzní scintigrafie plic a ventilační scintigrafie plic. (Heřman, 2014: 68)

Pro detekci embolie obvykle nevolíme prostý rentgenový snímek, jelikož nález na něm bývá nespecifický nebo dokonce negativní. Při plicní embolii můžeme na prostém snímku vidět zvýšenou transparentci v postižené oblasti, dále plicní výpotek a vyšší postavení bránice. Pokud došlo k opakovaným plicním emboliím, může se u pacienta rozvinout

takzvaná plicní hypertenze, která se na rentgenovém obrazu zobrazí jako rozšířené plicní tepny. (Heřman, 2014: 68)

17.1 CT angiografie a možné nálezy získané při tomto vyšetření

CT angiografie je neinvazivní metoda využívající technologii výpočetní tomografie spojenou s intravenózní aplikací kontrastní látky. Metoda je založená na spirální akvizici dat. Samotné vyšetření nám zobrazuje kardiovaskulární soustavu pro posouzení její anatomy i funkce. (Ferda, 2004: 3)

Abychom mohli zvolit správný čas akvizice dat, musíme znát takzvaný cirkulační čas, což je doba, za kterou se aplikovaná kontrastní látka dostane z místa aplikace do vyšetřované cévy. (Ferda, 2004: 6)

13.1.1. Masivní plicní embolie

Jedná se o nález, kdy je postižena více jak polovina průsvitu plicního řečiště. Takto postižené plicní řečiště vyvolává obraz akutní plicní arteriální hypertenze, což může vést k přetížení pravého srdce. (Ferda, 2004: 132)

14.1.1. Segmentární a subsegmentární embolizace

Závažnost tohoto nálezu závisí na počtu uzavřených větví v příslušném segmentu. Plicní embolie na úrovni segmentární či subsegmentární může být buď solitární, nebo mnohočetná. Embolizaci do plicního řečiště dále posuzujeme podle průměru embolizované cévy. U cév, které mají průměr mezi 3-5 milimetry může kontrastní látka embolus obtékat. Oproti tomu u cév průměru 3 milimetrů obvykle bývá céva uzavřena celá a bývají hypodenzní. Pokud je perfuze plic v místech segmentární nebo subsegmentární embolizace nedostatečná, může dojít k vzniku plicního infarktu. Plicní infarkt se obvykle vyskytuje souběžně se selháváním srdce. (Ferda, 2004: 132)

15.1.1. Zobrazení akutního selhávání pravého srdce

Jestliže dochází k akutnímu selhávání pravého srdce, celé pravé srdce se rozšiřuje. Tomuto rozšíření společně s tenkou stěnou a inverzí septa označujeme jako cor pulmonale acutum. Může nastat tlakové přetížení komory pravého srdce, které poznáme podle charakteristického vyklenutí mezikomorového septa do levé komory. (Ferda, 2004: 132)

16.1.1. Jezdecký embolus

Jako jezdecký embolus označujeme embolus, který obvykle pochází ze stehenní žíly. Jedná se o embolus, který se zaklíní přes větvení plicní tepny v místě bifurkace kmene či hlavní větve. (Ferda, 2004: 132)

17.1.1. Příznak periferní oligémie

Dochází k nim, pokud jsou postiženy hlavní kmene zcela uzavřeny embolem a na obrazu vidíme reflexivní spasmus arteriálního řečiště a kolaps plicních žil. Po vyhotovení MIP rekonstrukce (Maximum Intensity Projection) vidíme na snímku obraz prořídnutí cévních kresby. Kontrastní látka nemůže z důvodu obstrukce do postižené oblasti přitékat, proto se plicní žíly zobrazují s nízkou denzitou. (Ferda, 2004: 132)

18.1.1. Falešně pozitivní nález

Jako falešně pozitivní nález se může jevit neostrost plicní tepny z důvodu pohybů dýchacích nebo pulsatilních. Dále může být za embolii považována nedokonalá náplň plicního řečiště. Dále se v oblasti větvení plicních cév nachází lymfatické uzliny, které je možné, byť chybně, považovat za embolus. Dalším falešně pozitivním nálezem může být bronchus, který je naplněný hlenem. (Ferda, 2004: 132)

19.1.1. Falešně negativní nález

Falešně negativním nálezem může být artefakt, který z důvodu vysoce kontrastní horní duté žíly překrývá skutečný embolus. Dalšími artefakty, které by mohly zakrývat embolus, jsou dechové a pulsační artefakty. (Ferda, 2004: 132)

18.1 Diagnostika plicní embolie pomocí magnetické rezonance se zlepšeným kontrastem

Podstatou diagnostiky plicní embolie pomocí magnetické rezonance je mít k dispozici alespoň 1,5 nebo 3 Teslovou magnetickou rezonanci. K zobrazení plicní embolie používáme protokol 3D ultrakrátké echo sekvence. Akvizice začíná v momentě nejvyššího možného signálu plicní tepny. Data získáváme v bolus-fázi a následně v delayed-fázi. Důležité je, aby pacient při akvizici dat nedýchal. Délka nutnosti zadržení dechu se může lišit podle konstituce pacienta a bývá okolo deseti až dvaceti sekund. (Schiebler, 2017: 33-34)

20.1.1. Artefakty

Abychom mohli správně diagnostikovat případnou plicní embolii, je nutné znát artefakty, které se na snímcích mohou zobrazit.

Nejčastějším artefaktem v obrazu bývá zapříčiněn dýchacími pohyby. Tyto artefakty se zobrazují jako rozmazané a neostře cévy. (Schiebler, 2017: 34)

Dalším artefaktem je takzvaný Gibbsův artefakt, který je způsoben problematikou číslicového zpracování signálu. Projevuje se jako paralelní linie, které jsou rovnoběžné s objekty s ostrými kontrastními hranami. Nebezpečí tohoto artefaktu tkví v tom, že se může jevit jako intraluminální plicní embolie, jež je obtékána kontrastní látkou. (Schiebler, 2017: 34)

21.1.1. Výhody a nevýhody v zobrazování plicní embolie pomocí magnetické rezonance

Výhodou je, že pacient není zatížen radiací. Také se může použít u pacientů, u nichž se projevila závažná alergická reakce na jód. Další výhodou je menší zatížení ledvin oproti CT angiografii, což je žádoucí u pacientů s renální insuficiencí. Vyšetření pomocí magnetické rezonance nám také umožňuje detekce hluboké žilní trombózy, stejně jako CT angiografie, ale bez radiační zátěže pacienta. (Schiebler, 2017: 35)

Nevýhodou magnetické rezonance je, že některé pacienty nemůžeme vyšetřit vůbec, například pacienty s kardiostimulátorem. Dále je tu také nevýhoda u pacientů, kteří jsou ve špatném zdravotním stavu, máme u nich podezření na masivní plicní embolii, a během

vyšetření by mohlo dojít k jejich kolapsu. Takového pacienta je pak velmi obtížné resuscitovat v kontrolovaném prostředí magnetické rezonance. Vyšetření je zároveň nevhodné u pacientů, kteří nedokáží zadržet dech alespoň na deset sekund. Stejně tak se nehodí pacienti s určitými onemocněními plic, jako například hypersenzitivní pneumonitida (také známá jako exogenní alergická alveolitida), u nichž se lepších výsledků v zobrazení plic dosahuje pomocí CT angiografie. (Schiebler, 2017: 35)

19.1 Perfuzní plicní scintigrafie v kombinaci s ventilační scintigrafií

Perfuzní plicní scintigrafie je vyšetření, které se provádí na oddělení nukleární medicíny. Pacientovi aplikujeme vleže radiofarmakum, makroagregát albuminu značený techneciem (^{99m}Tc -MAA) nebo albuminové mikrosféry. (Kupka, 2015: 58)

Aplikované radiofarmakum se prvním průchodem plicemi vychytává v prekapilárách a dává nám informaci o plicní perfúzi prostřednictvím rozložení radiofarmaka. (Daffner, 2007: 144) Snímání pak probíhá nejčastěji vleže nebo vestoje ve čtyřech různých projekcích - předozadní, zadopřední, levá a pravá šikmá projekce, popřípadě můžeme snímat ještě pravou i levou boční projekci. (Kupka, 2015: 58)

Po perfuzním vyšetření může následovat scintigrafické vyšetření plicní ventilace, kdy pacient vdechuje ^{99m}Tc značený aerosol. (Lisle, 2012: 71) Tento aerosol se usazuje v plicních alveolech a po 10-15 minutách vdechování radiofarmaka se pacient snímá obdobně jako je tomu u perfúzní scintigrafie. (Kupka, 2015: 60)

Mimo techneciem značeného aerosolu můžeme použít radioaktivní plyn, krypton (^{81m}Kr), jež získáváme z rubidiového generátoru (^{81}Rb). Tento se využívá více než výše zmiňovaný aerosol. Výhodou je, že při použití kryptonu můžeme současně vyšetřit jak perfúzi plic za podání ^{99m}Tc -MAA, tak i ventilační vyšetření, jelikož krypton a technecium mají rozdílné energie, a tudíž se mohou gamakamerou snímat současně. (Kupka, 2015: 59)

Výhodou vyšetření plicní perfúze je, že můžeme vyšetřit i pacienty, u kterých se již dříve objevila alergie na jód, který se používá jako kontrastní látka při detekci plicní embolie pomocí CT. Zároveň je tu také menší radiační zátěž v oblasti hrudníku, než je tomu u CT angiografie. (Lisle, 2012: 71)

Praktická část

7 Cíle práce

- C1: Zjistit metodu první volby při diagnostice plicní embolie.
- C2: Zjistit, jaké jsou rizikové faktory hluboké žilní trombózy.
- C3: Zjistit nejčastější lokalizaci hluboké žilní trombózy dolních končetin.

8 Výzkumné otázky

- V1: Byla CT pneumoangiografie metodou první volby v diagnostice plicní embolie.
- V2: Jaký podíl rizikových faktorů, popřípadě jaké rizikové faktory, se nacházel u pacientů diagnostikovaných plicní embolií a hlubokou žilní trombózou dolních končetin.
- V3: Jaká byla lokalizace hluboké žilní trombózy u vzorku vybraných pacientů.

9 Metodika práce

Pro praktickou část své bakalářské práce jsem zvolila kvalitativní výzkum, který jsem zpracovala pomocí šesti kazuistik u pacientů, jež prodělali jak hlubokou žilní trombózu dolních končetin, tak plicní embolii. Sběr dat probíhal ve Fakultní nemocnici Lochotín v Plzni v době odborných praxí od 4. 11. 2019 do 20. 12. 2019.

10 Kazuistiky

20.1 Kazuistika 1

Žena, 44 let

22.1.1. Anamnéza

Běžné dětské nemoci. V roce 1986 apendektomie. V roce 1989 autohavárie s následnou frakturou stehenní kosti na levé dolní končetině, frakturou pánve a tržnými ranami v obličeji. Již 2 roky diagnostikována arteriální hypertenze. V roce 2010 prodělala během těhotenství virozu. Od roku 2012 diagnostikován LBBB. Od roku 2014 pociťuje dušnost při námaze.

23.1.1. Katanamnéza

16. 3. 2016 Příchod pro implantaci CRT-D

16. 3. 2016 RTG plic

17. 3. 2016 RTG plic

17. 3. 2016 Primoimplantace CRT-D

- 18. 3. 2016 Impulsoskopie
- 19. 3. 2016 RTG plic
- 19. 3. 2016 CT pneumoangiografie
- 19. 3. 2016 SONO DUSG dolních končetin
- 19. 3. 2016 Základní echokardiografické vyšetření
- 20. 3. 2016 Základní echokardiografické vyšetření
- 22. 3. 2016 Základní echokardiografické vyšetření
- 25. 3. 2016 Impulsoskopie
- 30. 3. 2016 Propuštěna do domácí péče
- 12. 4. 2016 Kontrola SONO DUSG dolních končetin

24.1.1. **Průběh**

Obézní 44letá žena, nekuřačka, přichází pro implantaci CRT-D, stěžuje si na dušnost při námaze - klinicky NYHA II. Na hrudi bolesti nepocítuje, občas cítí tlakovou bolest při emocionální námaze. Pacientka spolupracuje, je afebrilní, eupnoická, bez cyanózy a anikterická. Poklep na hrudníku jasný, dýchání sklípkové čisté, srdeční činnost pravidelná, mírný systolický šelest. Dolní končetiny bez otoku a známek hluboké žilní trombozy. Na dolních končetinách přítomny varixy. Pacientce byl implantován biventrikulární ICD přístroj v prevenci náhlého arytmiického úmrtí. Průběh hospitalizace komplikuje flebotromboza, která byla prokázána pomocí sonografického vyšetření dolních končetin. Při vyšetření byla pacientce zjištěna flebotromboza svalové větve dorzálně na bérce. Pacientka byla následně odeslána na pneumoangiografické vyšetření plic na CT, při kterém byla zjištěna drobná embolizace v jedné z větví pro horní lalok levé plíce. U pacientky byla zahájena warfarinizace. Při konzultaci s lékařem bylo rovnou naplánováno kontrolní sonografické vyšetření. Na kontrolním sonografickém vyšetření byl již obraz bez známek hluboké žilní trombozy i bez známek tromboflebitidy svalové žíly.

25.1.1. **Závěr**

U pacientky byla po implantaci CRT-D diagnostikována hluboká žilní tromboza dorzálně na bérce. Následně byla odeslána na pneumoangiografické CT vyšetření s podáním kontrastní látky i. v., kde byla prokázána drobná embolizace v jedné z větví pro horní lalok levé plíce, bez známek trombů v jiných oblastech. Pacientka byla tedy indikována k warfarinizaci s následnou kontrolou u lékaře pod sonografickým vyšetřením pro zjištění stavu hluboké žilní trombozy. Na další CT vyšetření nebyla pacientka odeslána. Na kontrolním sonografickém vyšetření byla pacientka již bez známek hluboké žilní trombozy.

26.1.1. **Rizikové faktory přítomné u pacientky**

Jedním z rizikových faktorů vzniku hluboké žilní trombózy je obezita, kterou pacientka trpí. Dalším z možných faktorů je přítomnost arteriální hypertenze. K hluboké žilní trombóze mohl přispět i status post operaci, kdy byla pacientka imobilní.

21.1 Kazuistika 2

Žena, 18 let

27.1.1. **Anamnéza**

Od 3 letech často nemocná (opakovaně rýma, zahlenění, bronchitidy). Od školního věku nosí polypy, v letech 2013, 2016 prodělány polypektomie. V roce 2012 prodělána mykotická infekce horních cest dýchacích. Od roku 2012 v péči alergologa pro trvající kašel a zahlenění. Od třinácti let diagnostikována cystická fibróza.

28.1.1. **Katanamnéza**

2003 Dětské oddělení Klatovy - EAT

2003 Dětské oddělení Klatovy - akutní laryngitida

2004 ORL FN Plzeň - EAT + tonsilektomie

1/2006 ORL Klatovy - operace převodní poruchy sluchu

3/2006 Dětské oddělení Klatovy - pleuropneumoniae l. dx., otitis media acuta l. dx. purulenta, pharyngitis acuta, beta hemolytické streptokoky sérologické skupiny A, P-PNC i. m. + Pendepon, výrazná regrese na RTG

2/2013 ORL FN Motol - odstranění polypózy

6/2013 FN Motol - RTG s nálezem intersticiálních změn, změny i na HRCT, pozitivní test CI v potu, geneticky zjištěna mutace G542X/R347P, diagnostikována cystická fibróza pankreaticky sufficientní

6/2013 DK Plzeň - vyšetření pro pozitivního aspergilového Ag v séru

2/2016 ORL FN Motol - odstranění nosní polypózy

10/2017 ambulance CF centra Motol

5/2018 DK FN Plzeň - fibrobronchoskopie, spirometrie, kardio, vysoké IgE/Asp. fum.

6. 7. 2018 Hospitalizace ve FN Plzeň na Dětské klinice

6. 7. 2018 RTG plic

6. 7. 2018 RTG břicha

6. 7. 2018 SONO břicha

- 7. 7. 2018 Konziliární vyšetření na metabolická JIP
- 7. 7. 2018 Hospitalizace na Kardiologickém oddělení
- 7. 7. 2018 RTG plic
- 7. 7. 2018 CT pneumonoangiografie
- 7. 7. 2018 Základní echokardiografické vyšetření
- 8. 7. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 9. 7. 2018 Hospitalizace na Dětské klinice
- 11. 7. 2018 Kardiologické vyšetření
- 11. 7. 2018 Psychologická intervence
- 12. 7. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 12. 7. 2018 Hemokoagulační vyšetření
- 17. 7. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 19. 7. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 19. 7. 2018 Psychologická intervence
- 20. 7. 2018 CT pneumonoangiografie
- 24. 7. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 24. 7. 2018 SONO břicha
- 24. 7. 2018 Spirometrie
- 24. 7. 2018 Kardiologické vyšetření
- 25. 7. 2018 Propuštěna do domácí péče

29.1.1. **Průběh**

18,5letá pacientka s cystickou fibrózou diagnostikovanou ve 13,5 letech. Trpící chronickou infekcí *Staphylococcus Aureus*. Kvůli alergické bronchopulmonální aspergilóze na terapii antimykotikem Prokanazol. Pacientka byla přijata pro akutně vzniklou dyspnoii. Od rána 5. 7. 2018 se zadýchává, je dyspnoická při pohybu, dle matky v klidu dušná méně. Během 6. 7. opakovaně zvracela cca čtyřikrát. Průjem neměla, tekutiny netolerovala, přechodně trpí bolestmi hlavy difusně. Při přijetí na ambulanci Dětské kliniky zvracela nazelenalé zbytky. Dle vstupní laboratoře bez elevace zánětlivých parametrů, vyšetření acidobazické rovnováhy s hypoxemií, vysoký laktát a elevace D-dimerů. U pacientky bylo provedeno vstupní RTG plic (bez ložiska), RTG břicha (bez patologie), USG břicha (mírná hepatomegalie). Vzhledem k věku a stavu byla pacientka indikována na intenzivní lůžko,

kteře toho času nebylo na Dětské klinice k dispozici, proto doporučena na JIP TRN, které rovněž nebylo k dispozici. Vzhledem k prohlubující elevaci laktátu a trvající tachypnoei byla sjednána domluva hospitalizace pacientky na Metabolickém JIP. Pro trvající obtíže a kliniku bylo doplněno CT pneumoangiografické vyšetření s podáním kontrastní látky i. v., kde byla zjištěna oboustranná plicní embolizace, vpravo rozsáhlá embolizace do hlavní větve pro horní i dolní plicní lalok a jejich segmentárních a subsegmentárních oblastí, dále do subsegmentárních oblastí pro střední lalok. Vlevo embolizace do subsegmentárních oblastí pro horní plicní lalok včetně linguly a segmentárních a subsegmentárních oblastí pro dolní plicní lalok. Pouze některé z embolů byly obtékány kontrastní látkou. Na CT dále patrné rozšíření pravostranných oddílů srdečních s mírnou deviací komorového septa. Při vyšetření byl zjištěn defekt v náplni horní duté žíly délky 19 mm a šíře 3 mm - pravděpodobně se jednalo o vláající trombus. Vzhledem ke zjištěné plicní embolii byla pacientka dotázána na bolesti dolních končetin, kdy následně potvrdila bolestivost v levém lýtku přibližně před týdnem. Při vyšetření byly končetiny bez otoku, měkké, bez palpační bolestivosti a jiných změn. Po telefonické domluvě byl pacientce naordinován Heparin, 7000 jednotek bolusově i. v. Následující den bylo provedeno ultrasonografické vyšetření dolních končetin, které potvrdilo popliteokrurální žilní trombózu levé dolní končetiny. Po domluvě s lékařem objednána na sonografické vyšetření, za pět dní od posledního. Při druhém sonografickém vyšetření byla u pacientky zjištěna rekanalizace v. poplitea a přetrvávající trombóza v oblasti lýtka. Nově byla zjištěna i trombóza ve vv. tibiales anteriores. Za dalších pět dní bylo opakovaně provedeno sonografické vyšetření dolních končetin, které odhalilo regresi oproti minulému vyšetření a již jen drobná rezidua trombotických hmot v proximální třetině vv. tibiales posteriores. O dva dny později, 19. 7. 2018, bylo opět provedeno vyšetření pomocí duplexní sonografie, které bylo ve shodě s tím minulým. Dne 20. 7. 2018 bylo pacientce provedeno kontrolní CT s podáním kontrastní látky do obou horních končetin, které prokázalo defekt v náplni v ústí v. brachiocephalica sinistra a v. azygos. Horní dutá žíla již však byla bez známek vlájícího trombu a v dostupném rozsahu nebyla prokázána jiná plicní embolizace. Dne 24. 7. 2018 nebyly při kontrolní sonografii zjištěny známky trombózy hlubokého žilního systému se zachovalou kompresibilitou.

30.1.1. **Závěr**

U pacientky byla na základě CT vyšetření diagnostikována oboustranná plicní embolie s dilatací pravostranných oddílů srdečních. Zároveň byla zjištěna pravděpodobnost vlájícího trombu v horní duté žíle. Následně bylo u pacientky provedeno DUSG žil dolních končetin, které prokázalo popliteokrurální trombózu levé končetiny. Anamnesticky užívala pacientka hormonální antikoncepci. Pacientce byla doporučena bandáž levé dolní končetiny. Zároveň bylo pacientce indikováno vyšetření trombofilních stavů, které prokázalo mutaci MTHFR C677T - homozygot. Od 12. 7. 2018 byla již změněna medikace z Clexan na Xarelto, které měla užívat po dobu šesti měsíců a následně podle domluvy s lékařem. Pacientka byla poučena, aby minimálně půl roku necestovala letadlem, používala kompresní punčochy a při krvácivých projevech kontaktovala svého lékaře.

31.1.1. **Rizikové faktory přítomné u pacientky**

Pacientka podle BMI (27,2 kg/m²) trpí nadváhou, dále užívá hormonální antikoncepci (Ayreen, 1 tabletu denně). Zároveň byla u pacientky zjištěna mutace MTHFR C677T - homozygot.

22.1 Kazuistika 3

Žena, 87 let

32.1.1. **Anamnéza**

V květnu roku 1999 pacientka hospitalizována na 1. Interní klinice pro akceleraci arteriální hypertenze s hodnotami krevního tlaku 220/110, nereagujícími na perorální léčbu. Před 32 lety cholecystektomie. Před 17 lety apendektomie. V roce 2009 pád na náledí s následnou frakturou obratle. Pacientka se dlouhodobě léčí s Diabetes Mellitus 2. typu na dietě, arteriální hypertenzí, hyperurikémií, poruchou lipidového spektra.

33.1.1. **Katamnéza**

23. 12. 2014 Konziliární vyšetření na Kardiologické ambulanci

23. 12. 2014 RTG plic

23. 12. 2014 CT pneumoangiografie

23. 12. 2014 Mikrobiologické vyšetření - stolice

23. 12. 2014 Mikrobiologické vyšetření - krk

23. 12. 2014 Mikrobiologické vyšetření - moč

29. 12. 2014 SONO DUSG dolních končetin

30. 12. 2014 Mikrobiologické vyšetření - stolice

30. 12. 2014 SONO břicha

30. 12. 2014 RTG vyšetření levého kolene

30. 12. 2014 Konziliární vyšetření na KOTPÚ

30. 12. 2014 Echokardiografické vyšetření

1. 1. 2015 Propuštění pacientky do domácí péče

27. 12. 2017 Mikrobiologické vyšetření - nos

27. 12. 2017 Mikrobiologické vyšetření - moč

27. 12. 2017 Hospitalizace ve FN Plzeň

27. 12. 2017 RTG plic

29. 12. 2017 SONO DUSG dolních končetin

- 29. 12. 2017 Konziliární vyšetření na Neurologické klinice
- 2. 1. 2018 Mikrobiologické vyšetření - stěr jazyk
- 8. 1. 2018 Propuštění pacientky do domácí péče
- 14. 2. 2018 RTG plic
- 14. 2. 2018 CT pneumoangiografie
- 14. 2. 2018 Hospitalizace na Kardiologické JIP FN Plzeň
- 15. 2. 2018 Přeložení pacientky na 1. Interní kliniku
- 15. 2. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 16. 2. 2018 Mikrobiologické vyšetření - moč
- 19. 2. 2018 SONO břicha
- 22. 2. 2018 Propuštění pacientky do domácí péče
- 6. 6. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 7. 11. 2018 CT pneumoangiografie
- 7. 11. 2018 SONO DUSG dolních končetin
- 30. 5. 2019 SONO DUSG dolních končetin

34.1.1. **Průběh**

87letá hypertonička, diabetička 2. typu na dietě bez inzulínu byla přijata cetou RZP pro synkopu při průjmovitém onemocnění. Udává dlouhodobou namáhavou dušnost NYHA III, dle pacientky již 3 roky neměnicí se. 23. 12. 2014 se pacientka probudila pomečaná a pokálená s průjmovitou stolicí a opakovaným zvracením. Na toaletě ztratila vědomí, udává, že mohlo jít i o usnutí. Po probuzení kontaktovala rodinu, která zavolala RZP. Pacientka je afebrilní, eupnoická, kardiopulmonálně kompenzovaná. Neguje dietní chybu či epidemiologický kontakt. Dle laboratoře přítomna hypokalemie, elevace N-katabolitů, myoglobinu a troponinu. Kontrolní laboratoř je se vzestupem kardiopulmonálních markerů a také pozitivita D-dimerů. Pacientce byl tedy preventivně podán nízkomolekulární heparin. Při vyšetření dolních končetin se jeví končetiny klidné, lýtka jsou volná, bez otoků a bez známek akutní tromboembolické nemoci. Klinicky došlo u pacientky k progresi dušnosti, proto odeslána na CT pneumoangiografii za podání kontrastní látky. Dle výsledků CT je přítomna oboustranná plicní embolizace. Embolus se nachází bilaterálně ve větvení hlavních větví plicnice, dále periferně bilaterálně, zejména ve větvích pro dolní laloky. Je patrné mírné rozšíření pravostranných srdečních oddílů. Pacientce byla proto dále navýšena dávka nízkomolekulárního heparinu a sama pacientka byla přeložena monitorované lůžko kardiologického oddělení. Dne 29. 12. 2014 byla pacientka odeslána na sonografické vyšetření dolních končetin, kde byla diagnostikována trombóza bércových žil vlevo

a vpravo trombóza podkolenní žíly přesahující na bérec. Na dotaz ohledně možného úrazu a imobilizaci pacientka uvádí distorzi levého kolene před třemi týdny. Pacientka byla následně již na warfarinu propuštěna do domácího léčení. Dne 29. 12. 2017 bylo pacientce provedeno sonografické vyšetření, které prokázalo z větší části rekanalizaci. S přihlédnutím k době, která od minulé tromboembolické ataky uplynula, a ke klidnému reziduálnímu nálezu, byla pacientce zastavena antikoagulační terapie. Dne 14. 2. 2018 byla ovšem pacientka opět přijata pro týden trvající dušnost při minimální námaze. Bylo tedy přistoupeno k CT vyšetření plicnice za podání kontrastní látky, kde byla zjištěna bilaterální plicní embolie se sedlovým embolem ve větvení plicnice. Na CT jsou patrné známky přetížení pravé komory srdeční. Echokardiograficky byla následně zjištěna dilatovaná a dysfunkční pravá komora srdeční s paradoxním pohybem mezikomorového septa. Dále jsou patrné známky hraničně těžké plicnicové hypertenze. Pacientka dále objednána na sonografické vyšetření dolních končetin, kde byla zjištěna hluboká žilní trombóza v. poplitea dextra. Vzhledem k recidivujícím tromboembolickým nemocem byla pacientce indikována trvalá antikoagulační léčba warfarinem.

35.1.1. **Závěr**

Pacientka přijata pro synkopy. Dle laboratoře byly zvýšené kardiospecifické markery a pozitivní D-dimery, proto se přistoupeno k vyšetření plic na CT, kde byla prokázána submasivní plicní embolizace s mírnou dilatací pravostranných srdečních oddílů. Následně bylo pacientce provedeno sonografické vyšetření, které odhalilo trombózu bércových žil vlevo a trombózu podkolenní žíly s přestupem na bérec vpravo. Následně pacientka vzpomíná na 3 týdny starý úraz kolene, kdy byla částečně imobilizovaná. Poté byla již warfarinizovaná propuštěna do domácí péče. Terapie warfarinem byla po třech letech pacientce přerušena. Následně však došlo k recidivě tromboembolické nemoci, kdy poté byla pacientka již trvale léčena antikoagulanciemi s doporučením bandážování postižené končetiny až k tříslu. Pacientka dále absolvovala další sonografické vyšetření s odstupem několika měsíců, kde byla patrná téměř kompletní rekanalizace. Dne 7. 11. 2018 pacientka odeslána na kontrolní CT vyšetření plicnice. Na snímcích nebyla patrná čerstvá plicní embolie, pouze drobný mŕstek v pravé pulmonální artérii, který byl reziduem po minulé embolii.

36.1.1. **Rizikové faktory přítomné u pacientky**

Roli ve vzniku tromboembolické nemoci mohl hrát věk pacientky nebo to, že se jednalo o hypertoničku. Dále je určitě třeba vzít v potaz již výše zmiňovanou distorzi levého kolene, která vedla k imobilizaci pacientky.

23.1 Kazuistika 4

Žena, 63 let

37.1.1. **Anamnéza**

V 5 letech operativně zkrácena Achillova šlacha. Již cca 10 let léčená na vysoký krevní tlak a tuky v krvi. Status post obstrukčním ikteru, dne 29. 2. 2012 ERCP, spontánní pasáž choledocholithiasy. Od mládí kouří cigarety cirka 10 denně, v posledních letech 4 denně.

38.1.1. **Katamnéza**

12. 2. 2019 CT pneumoangiografie

12. 2. 2019 Hospitalizace na Kardiologické klinice ve FN Plzeň

13. 2. 2019 Překlad pacientky na oddělení klinické farmakologie ve FN Plzeň

14. 2. 2019 SONO DUSG dolních končetin

18. 2. 2019 Echokardiografické vyšetření

19. 2. 2019 SONO břicha

20. 2. 2019 Propuštění pacientky do domácí péče

39.1.1. **Průběh**

63letá hypertonička byla odeslána z nemocnice Klatovy na KJIP pro circa 3 týdny progredující tlakové bolesti na hrudi se současným otokem na pravé dolní končetině. Při převzetí do péče došlo ke zhoršení stavu a pacientka byla odeslána na CT vyšetření plic za použití kontrastní látky. Při vyšetření byla diagnostikována oboustranná plicní embolie se sedlovým trombosem ve větvení hlavního kmene plicnice. Periferně bilaterálně byly volné pouze některé větve pro horní laloky, v ostatních větvích byly patrné četné tromby. Na snímcích bylo zřetelné rozšíření pravostranných srdečních oddílů s napřímením mezi-komorového septa. U pacientky byla poté zahájena heparinizace. Další den bylo provedeno vyšetření cév dolních končetin pod sonografickou kontrolou, při kterém byly zaznamenány od v. iliaca externa až do periferie mnohočetné obtékané hyperechogenní tromby, vyplňující z větší částic v. poplitea a tibiofibulární kmen. Na bérce pak byly patrné jen ojedinělé krátké úseky. To vše na pravé dolní končetině. Následně byla zahájena u pacientky antikoagulační terapie p. o. rivaroxabanem.

40.1.1. **Závěr**

Pacientka prodělala oboustrannou plicní embolii již byla diagnostikována na CT AG. Původcem embolie byla pravděpodobně hluboká žilní trombóza v pravé dolní končetině převážně ve v. poplitea a tibiofibulárním kmeni. Následně byla zahájena p. o. antikoagulační terapie rivaroxabanem. Pacientce bylo doporučeno, aby přestala kouřit a užívala elastické kompresivní punčochy do třísla.

41.1.1. **Rizikové faktory přítomné u pacientky**

Pacientka byla již od mládí kuřačka. Podle BMI (27,7 kg/m²) trpí nadváhou a již 10 let se léčila s vysokým krevním tlakem.

24.1 Kazuistika 5

Muž, 41 let

42.1.1. Anamnéza

V 16 letech diagnostikována arteriální hypertenze. Prodělána zlomenina klíční kosti. Dále utrpěl zlomeninu levé fibuly. Již 7 let nekuřák, dříve kouřil po 18 let 20 cigaret denně.

43.1.1. Katamnéza

1/2010 Transfixace levého AC skloubení

5. 8. 2019 CT pneumoangiografie

6. 8. 2019 Mikrobiologické vyšetření - nos

6. 8. 2019 Mikrobiologické vyšetření - krk

6. 8. 2019 Mikrobiologické vyšetření - moč

6. 8. 2019 SONO DUSG dolních končetin

6. 8. 2019 Echokardiografické vyšetření

7. 8. 2019 Genetika trombofilních stavů

8. 8. 2019 Propuštění pacienta do domácí péče

3. 9. 2019 SONO DUSG dolních končetin

4. 9. 2019 SONO DUSG dolních končetin

44.1.1. Průběh

41letý obézní hypertonik, od 31. 7. pozoroval namáhavou dušnost a kašel, byl přijat cestou Centrálního příjmu z důvodu oboustranné plicní embolie, která byla potvrzena na CT vyšetření. Na CT vyšetření byly odhaleny defekty v náplni v obou hlavních větvích plicnice, lobárních a segmentárních větvích všech plicních laloků. Také napřímení mezikomorového septa a dilatace pravostranných srdečních oddílů. V levém horním laloku byla patrná pruhovitá až klínovitá nevdušnost a okrsek denzity mléčného skla, tedy suspektní plicní infarkt. Dále byl pacient vyšetřen sonograficky pro diagnostiku hluboké žilní trombózy, která byla taktéž potvrzena jako popliteokrurální hluboká žilní trombóza vpravo. Vzhledem ke konstituci pacienta ovšem nemohl být vyloučen uzávěr v distálních úsecích v. femoralis superficialis. Po diagnostikování stavu pacienta byl aplikován nízkomolekulární heparin.

45.1.1. Závěr

Pacient přijat pro rozsáhlou oboustrannou plicní embolii s dilatací pravé komory srdeční a suspekci na plicní infarkt v horním laloku vlevo. Dále bylo provedeno sonografické vyšetření s nálezem popliteokrurální hluboké žilní trombózy na pravé končetině. Pacient byl převeden na nízkomolekulární heparin. Následně proběhly ještě dvě sonografické

kontroly, které vždy potvrdily hlubokou žilní trombózu v oblasti popliteokrurální. Pacient byl dále vyšetřen na genetiky trombofilních stavů, která nepotvrdila mutaci FV 1691G>A (R506Q Leiden) ani mutaci FII 20210G>A.

46.1.1. **Rizikové faktory přítomné u pacienta**

Pacient byl s BMI nad 45 kg/m² obézní, dále hypertonik. Také se jednalo o bývalého silného kuřáka.

25.1 **Kazuistika 6**

Žena, 20 let

47.1.1. **Anamnéza**

V roce 2013 zlomenina 5. metatarsu, 2x operovaná. 27. 11. 2015 byla pacientce diagnostikována hluboká žilní trombóza v popliteokrurální oblasti pravé dolní končetiny.

48.1.1. **Katamnéza**

4. 12. 2015 CT pneumoangiografie

4. 12. 2015 Konziliární vyšetření na Hematologické ambulanci

4. 12. 2015 Hospitalizace ve FN Plzeň na oddělení 1. Interní kliniky

5. 12. 2015 Mikrobiologické vyšetření - moč

8. 12. 2015 SONO břicha

8. 12. 2015 SONO DUSG dolních končetin

10. 12. 2015 Propuštění pacientky do domácí péče

31. 5. 2016 SONO DUSG dolních končetin

31. 5. 2016 Perfúzní plicní scintigrafie 99mTc MAA

30. 9. 2016 SONO DUSG dolních končetin

10. 2. 2017 Náběr trombofilních stavů

29. 9. 2017 SONO DUSG dolních končetin

29. 9. 2017 CT pneumoangiografie

29. 9. 2017 Hospitalizace ve FN Plzeň na 1. Interní klinice

2. 10. 2017 Propuštění pacientky do domácí péče

25. 1. 2018 SONO DUSG dolních končetin

1. 6. 2018 SONO DUSG dolních končetin

18. 10. 2018 SONO DUSG dolních končetin

8. 4. 2019 SONO DUSG dolních končetin

5. 11. 2019 SONO DUSG dolních končetin

49.1.1. **Průběh**

20letá pacientka přichází do ambulance bez doporučení se žádostí o vyšetření. Ráno se u ní projevil zhoršený dech, sevření za sternem a vertigo. Dne 27. 11. jí byla diagnostikována hluboká žilní trombóza v pravé dolní končetině. Užívá antikoagulační terapii Xarelto 20 mg jednu tabletu denně. Pacientka je při prohlídce klidná, anikterická, afebrilní. Dolní končetiny jsou klidné, bez otoků, lýtka volná bez známek akutní tromboembolické nemoci. Pacientce indikována CT pneumoangiografie za podání kontrastní látky, která odhalila oboustrannou plicní embolii plicnice, vpravo v lobárních větvích pro dolní a střední plicní lalok jezdcový embolus, jezdcové emboly v odstupech segmentálních větví v horním a dolním laloku plic, a dále embolus v segmentálním větvení pro dolní plicní lalok vlevo. Všechny emboly jsou částečně obtékané. Srdeční oddíly jsou normální velikosti. Pacientce poté podán nízkomolekulární heparin 5000 jednotek i. v. Dále provedeno sonografické vyšetření dolních končetin, které prokázalo kompletní uzávěr truncus tibiofibularis a dále žil zadního tibiálního a fibulárního svazku spolu s dvěma svalovými větvemi na mediální straně lýtka. Při další konzultaci s lékařem byla pacientka převedena na léčbu warfarinem, z důvodu možné neúčinnosti rivaroxabanu. Posléze byla pacientka propuštěna do domácího léčení po domluvě na kontrolních vyšetřeních s angiologickou ambulancí. Při dalších sonografických kontrolách byla průkazná téměř kompletní rekanalizace žil na pravé dolní končetině. Pacientka byla poté odeslána lékařem na perfúzní plicní scintigrafii plic, kde byly vyhotoveny snímky v 6 projekcích při aplikaci makroagregátu lidského albuminu značeného techneciem ^{99m}Tc o aktivitě 192 MBq. Scintigrafický záznam byl následně vyhodnocen jako normální obraz plicní perfuze bez známek embolizace. Následně pacientka absolvovala ještě jedno sonografické vyšetření dolních končetin, 30. 9. 2016, kde byla patrná již kompletní rekanalizace žilního systému.

Dne 29. 9. 2017 přichází pacientka k pravidelné kontrole ke své ošetřující lékařce, která při sonografickém vyšetření pravé dolní končetiny diagnostikuje recidivu popliteokrurální trombózy. Pacientka proto odeslána na CT pneumoangiografii pro vyloučení plicní embolie. CT vyšetření prokázalo embolii hlavní větve plicnice vpravo s obtékanými emboly ve dvou segmentálních větvích vlevo a dále rozšíření pravé síně srdeční s mírným městnáním v plicním oběhu. U postižené byla znovuzahájena léčba nízkomolekulárním heparin a warfarinizace, z hlediska k recidivujícím epizodám byla indikována dlouhodobá antikoagulační léčba. V následujícím roce a půl pacientka podstoupila šest kontrolních sonografických vyšetření dolních končetin, které zaznamenávaly postupnou rekanalizaci, až dne 5. 11. 2019 byla prokázána kompletní rekanalizace.

50.1.1. Závěr

Pacientka byla přijata pro oboustrannou plicní embolii. V nemocnici ve Strakonicih byla týden před tím diagnostikována popliteokrurální žilní trombóza pravé končetiny. Pacientka již užívala Xarelto, které jí bylo po zjištění embolie lékařem vysazeno a byla převedena na warfarin a nízkomolekulární heparin pro možné selhání předešlé léčby rivaroxabanem. Po čtyřech dnech byla provedena sonografická kontrola pravé dolní končetiny, která potvrdila hlubokou žilní trombózu v popliteokrurální oblasti. Následně pacientka docházela ke své ošetřující lékařce na pravidelné kontroly ohledně vývoje hluboké žilní trombózy. Sonografická vyšetření potvrdila postupnou rekanalizaci žil. Dne 31. 5. 2016 bylo pacientce provedeno kontrolní perfúzní vyšetření plic za využití techneciem značeného derivátu lidského albuminu ($^{99m}\text{Tc-MAA}$), které prokázalo homogenní rozložení aktivity a tedy normální obraz plicní perfúze bez známek embolizace.

V září roku 2017 pacientka přichází pro pravidelnou sonografickou kontrolu končetiny, při níž jí byla zjištěna recidiva popliteokrurální trombózy pravé končetiny. Následně byla odeslána na CT vyšetření, kde jí byla diagnostikována plicní embolie, tentokrát s rozšířením pravé síně a se známkami městnání v plicním oběhu. Vzhledem k opakované plicní embolii a hluboké žilní trombóze byla pacientce nasazena dlouhodobá antikoagulační terapie. Následná sonografická vyšetření prokázala postupnou rekanalizaci v končetině. Pacientka i nadále zůstává na antikoagulační terapii.

51.1.1. Rizikové faktory přítomné u pacientky

Pacientce byla vyšetřena genetika trombofilních stavů s pozitivní mutací MTHFR1298A>C - heterozygot a dále se zvýšenou aktivitou FVIII - 236%. Dalším rizikovým faktorem je obezita pacientky a také kouření cigaret. Pacientka taktéž užívala hormonální antikoncepci, kterou vysadila po zjištění první hluboké žilní trombózy.

52.1.1. Rozhovor s pacientkou

Pro bližší pochopení pacientů s hlubokou žilní trombózou a plicní embolií jsem se rozhodla udělat s jedním z nich rozhovor. Moje otázky byly směřované hlavně na pocity pacienta, který je vyslán na vyšetření na CT či SONO, zda mu personál řádně vysvětlil, jak bude vyšetření probíhat, a co se s ním během vyšetření bude dít. Zároveň mě zajímalo, jak pacient po prodělaných onemocněních vnímá svojí kvalitu života, a zda se necítí v nějakém směru omezen.

1) Jak jste zjistila, že máte hlubokou žilní trombózu?

Jedné noci jsem dostala křeč do pravého lýtka, která i po několika dnech neustupovala. Nejdříve jsem si myslela, že se jedná pouze o natažený sval a snažila jsem se fungovat normálně. Po asi týdenních bolestech, kdy jsem nemohla na pravou nohu ani došlápnout jsem navštívila ambulanci v místě bydliště, kde mi prostřednictvím sonografického vyšetření zjistila hlubokou žilní trombózu.

2) Jak s vámi lékař komunikoval, když vás vyšetřoval pomocí sonografu? Jak jste jeho chování vnímala?

Nejdřív mi vysvětlil, co všechno takové vyšetření zahrnuje, a pak po celou tuto dobu mi popisoval, co pozoruje, kam bude pohybovat sondou a podobně. Osobně jsem byla ráda, že se mnou takto komunikoval. Byla jsem velmi nervózní a tato komunikace s lékařem mě trochu uklidnila.

3) Co se s vámi dělo po sonografickém vyšetření?

Chvilí jsem čekala v čekárně, a pak si mě vzala do ordinace jiná doktorka, která mi vysvětlila, že mám hlubokou žilní trombózu, a co to vlastně znamená. Nasadila mi léčbu, měla jsem brát Xarelto 2x denně 15 mg, ale vzhledem k tomu, že zrovna v té době tyto léky neměli, tak mi bylo dávkování změněné na 20 mg 1x denně. Také jsem dostala injekce nízkomolekulárního heparinu, které jsem měla aplikovat do oblasti břicha. Poměrně rychle po zahájení terapie jsem cítila uvolnění postižené končetiny, již jsem mohla snáze chodit a celkově jsem se cítila lépe. Po asi týdně od diagnostikování žilní trombózy jsem se ovšem vzbudila a nemohla moc dobře dýchat, měla jsem stísněný pocit na hrudi, jakoby mi na prsou někdo seděl. Zmatkovala jsem a volala známé doktorce, co mám dělat. Ta mi doporučila, abych si zajela do nejbližší nemocnice a vysvětlila, že se léčím s hlubokou žilní trombózou, a že jsem možná mohla prodělat plicní embolii.

4) Věděla jste, co si představit pod pojmem plicní embolie?

Nevěděla. V té době jsem netušila, že se mi může trombus z nohy uvolnit a dostat se do plic.

5) Co se s vámi dělo na centrálním příjmu?

Bylo mi na omdlení, nemohla jsem dýchat a několik hodin jsem tam čekala, než mě vůbec vzali do ordinace. Když jsem ale konečně přišla na řadu, tak mě okamžitě odeslali na CT vyšetření.

6) Vysvětlil vám lékař, co obnáší vyšetření tomografem?

Ne, ale když jsem se dostala na CT, tak tam mi celý průběh vyšetření vysvětlili a poučili mě, co mám dělat, kdyby mi nebylo dobře.

7) Jak jste se cítila po zjištění, že jste opravdu plicní embolii prodělala?

Byla jsem nervózní, měla vztek, taky jsem se velmi bála, co se se mnou bude dít dál.

8) Jak vnímáte hospitalizaci na 1. Interní klinice ve FN Plzeň?

Kladně. Personál mi vysvětlil, co to plicní embolie je, co se se mnou bude dít a jaká léčba mě čeká.

9) Dodržovala jste pokyny lékařů během hospitalizace i po jejím skončení?

Ano, dále jsem užívala léky, jak mi předepsal lékař. Denně jsem nosila elastické punčochy, které jsem měla doporučené.

10) Jak jste reagovala, když jste zjistila, že se u vás objevila znovu hluboká žilní trombóza a navíc s další plicní embolií?

Vůbec jsem to nečekala, bylo mi z toho smutno. V té době jsem bolesti v noze jako kdysi nepocítovala, jen jsem se více zadýchávala, ale myslela jsem si, že jsem jen nastydlá. Šla jsem na rutinní sonografickou prohlídku k lékařce, která ale při ní zjistila, že mám znovu hlubokou žilní trombózu. Hned jsem byla odeslána na CT, kde mi opět diagnostikovali plicní embolii.

11) Již jste trvale na antikoagulační léčbě. Cítíte některá omezení z důvodu prodělaných onemocnění?

Omezení necítím prakticky žádné, akorát mi, hlavně v létě, více natékají nohy. Léky beru pravidelně každý den. Navíc už ani nemusím na INR kontroly, které jsem musela absolvovat i několikrát týdně, protože mi hodnoty INR na warfarinu neustále skákaly. Takže teď beru opět Xarelto a docházím ke své lékařce pouze na kontrolní vyšetření.

11 Diskuze

V bakalářské práci jsem si stanovila tři cíle a tři výzkumné otázky. Prvním cílem bylo zjistit jaká je metoda první volby při diagnostice plicní embolie, k čemuž se pojila i první výzkumná otázka, tedy přínos CT pneumoangiografie v diagnostice plicní embolie.

U první kazuistiky se jednalo o pacientku, která přišla na plánovaný zákrok, implantaci biventrikulárního ICD přístroje. Po implantaci se u pacientky objevil otok dolní končetiny a bolestivost. Byla tedy odeslána na sonografické vyšetření, kde jí byla diagnostikována hluboká žilní trombóza. Následně byla dále přijata na pneumoangiografické vyšetření na CT, které prokázalo drobnou embolizaci.

U druhé kazuistiky byla pacientka přicházející pro trvalou dušnost. Poté, co bylo u pacientky provedeno RTG vyšetření plic a břicha a sonografické vyšetření břicha, byla odeslána na CT pneumoangiografii, kde byla patrná oboustranná plicní embolizace.

Třetí kazuistika byla pacientka, která byla přijata pro dušnost a vzhledem k trvajícím obtížím byla odeslána na CT pneumoangiografii, při které došlo k průkazu oboustranné plicní embolie.

U čtvrté kazuistiky byla pacientka, která přichází pro tlakové bolesti na hrudi a otok na pravé dolní končetině. Po hospitalizaci pacientky došlo k zhoršení jejího stavu a ihned byla odeslána na CT pneumoangiografii, kde byla odhalena oboustranná plicní embolie.

V páté diagnostice se jednalo o muže, který pociťoval dušnost a kašel a rovnou byl přijat pro podezření plicní embolie, která byla ihned poté potvrzena při CT pneumoangiografii.

U poslední kazuistiky se jednalo o ženu, která přichází již s diagnostikovanou hlubokou žilní trombózou pro dušnost a tlakové bolesti na hrudi. Pacientka byla tedy odeslána na CT pneumoangiografii, kde jí byla diagnostikována oboustranná plicní embolie.

Mým druhým cílem, který jsem si ve své práci zvolila, bylo zjistit, jaké jsou rizikové faktory hluboké žilní trombózy, s čímž se pojila i moje druhá výzkumná otázka, tedy jaký podíl rizikových faktorů, popřípadě které rizikové faktory, byly u vzorku pacientů přítomny.

U první pacientky bylo přítomno hned několik rizikových faktorů. Prvním z řady z nich byl status po operaci, kdy byla pacientka imobilní, a tím pádem náchylnější pro vznik hluboké žilní trombózy. Pacientka také trpěla dlouhodobě hypertenzí a byla obézní.

Druhá pacientka taktéž trpěla obezitou. Navíc užívala hormonální antikoncepci. Dále se u ní prokázala genetická mutace MTHFR C677/T v homozygotní formě, tedy zvýšená hladina homocysteinu. Tato mutace je ale pouze takzvaný minor marker, tudíž se nejedná o přední rizikový faktor pro toto onemocnění.

Třetí pacientkou byla obézní hypertonička v pokročilém věku (87 let). Tyto tři parametry již můžeme zařadit do rizikových faktorů. Pacientka byla také nějakou dobu imobilní pro distorzi levého kolene. Vzhledem k tomu, že pacientka trpěla v době první hluboké žilní trombózy průjmovým onemocněním, můžeme spekulovat i o nedostatečné hydrataci.

U čtvrté pacientky byla přítomna jak hypertenze, tak obezita. Navíc byla kuřačkou, což je vážný rizikový faktor pro vznik trombózy.

Pátý pacient byl v době, kdy byl převzat do péče, již sedm let nekuřák, předtím ovšem kouřil značné množství cigaret, přibližně dvacet cigaret denně po dobu osmnácti let. Hlavním rizikovým faktorem byla ale značná obezita pacienta, stejně tak jako hypertenze, s kterou se léčil.

Šestá pacientka byla obézní a také kuřačka. Zároveň užívala hormonální antikoncepci. Dále byla vyšetřena na genetiku trombofilních stavů, kde se zjistila pozitivní mutace MTHFR1298A>C v heterozygotní formě a zvýšená aktivita FVIII – 236%.

Jako třetí cíl své bakalářské práce jsem si stanovila zjistit, v jakých oblastech se nejčastěji hluboká žilní trombóza vyskytuje, kterýžto korespondoval s mojí třetí výzkumnou otázkou, tedy jaká byla lokalizace hluboké žilní trombózy u vybraného vzorku pacientů.

Pro zodpovězení třetí výzkumné otázky je třeba si uvědomit, co je nejčastější příčinou vzniku hluboké žilní trombózy. V tomto případě můžeme vycházet z takzvané Vir-

chowovy trias, pak můžeme usuzovat, že hluboká žilní trombóza bude častěji vznikat v místě zpomaleného průtoku krve, například v důsledku rozšíření cévy, dále v místě, kde se nachází abnormalita cévní stěny, popřípadě její poškození, a také v místě, kde je nerovnováha mezi protrombotickými a antitrombotickými mechanismy.

Nyní již můžeme zodpovědět třetí cíl práce.

U první pacientky byla lokalizována hluboká žilní trombóza sonograficky na dorzální straně bérce u intramuskulární větve v oblasti horní a střední třetiny bérce.

U druhé pacientky byla hluboká žilní trombóza zjištěna v distální polovině popliteální žíly, také v žilách dorzálního tibiálního svazku, žil svazku fibulárního a u svalové žíly středního gastroknemického svalu.

U třetí pacientky byla sonograficky diagnostikována hluboká žilní trombóza v levé dolní končetině u obou větví posteriorních tibiálních žil, dále byly zjištěny trombotické změny v povrchovém žilním systému bérce s přestupem do hlubokého systému žil. V pravé dolní končetině byla lokalizována hluboká žilní trombóza popliteální žíly s přestupem na bérce. U této pacientky došlo po několika měsících k recidivě hluboké žilní trombózy, tentokrát v pravé dolní končetině u popliteální žíly.

Čtvrtá pacientka měla lokalizovanou hlubokou žilní trombózu ve v. iliaca externa, dále s pokračování do v. fibularis superficialis, v. poplitea a tibiofibulárního kmene u pravé dolní končetiny.

Pátý pacient byl diagnostikován hlubokou žilní trombózou v pravé dolní končetině a to v popliteokrurální krajině s možným zásahem do v. fibularis superficialis, jejíž postižení nemohlo být vyvráceno pro tělesnou konstrukci pacienta.

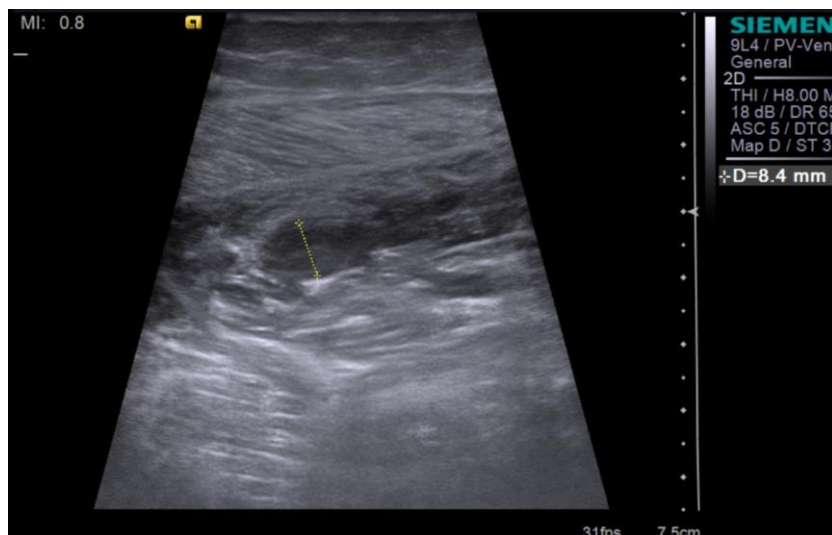
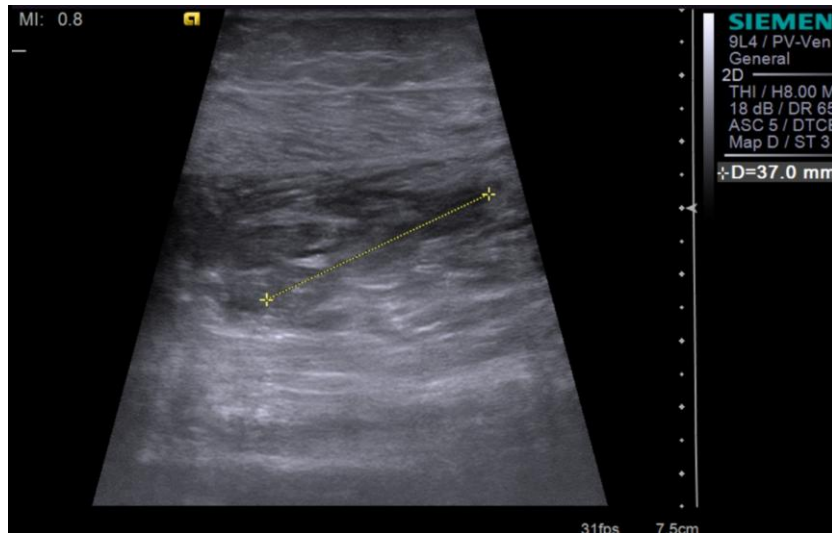
U šesté pacientky byla sonograficky zjištěna hluboká žilní trombóza u popliteální žíly s přechodem do tibiofibulárního svazku a dvou svalových větví na mediální straně lýtky. U pacientky došlo po roce k recidivě hluboké žilní trombózy pravé dolní končetiny, opět v popliteokrurální oblasti.

12 Obrazový atlas

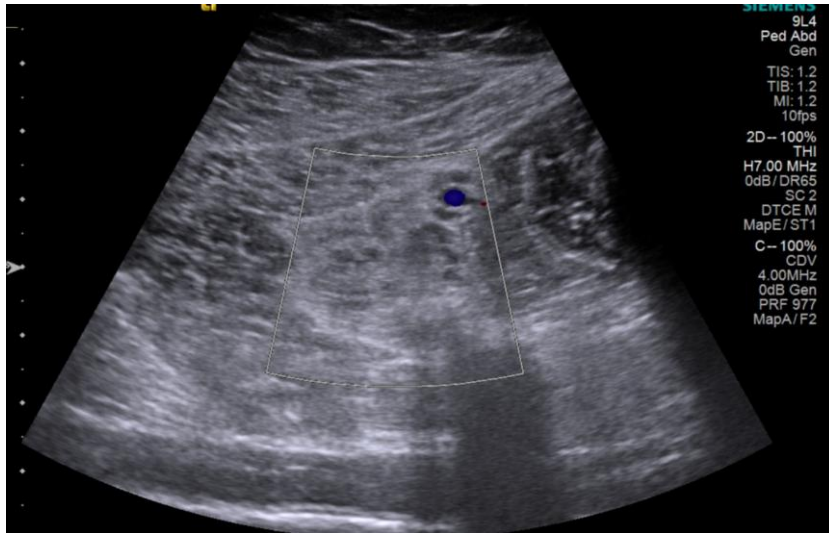
Tato kapitola bakalářské práce je pojata jako souhrn obrazové dokumentace, jež můžeme získat z různých vyšetřovacích metod při zobrazení hluboké žilní trombózy a plicní embolie.

26.1 Zobrazení hluboké žilní trombózy dolních končetin

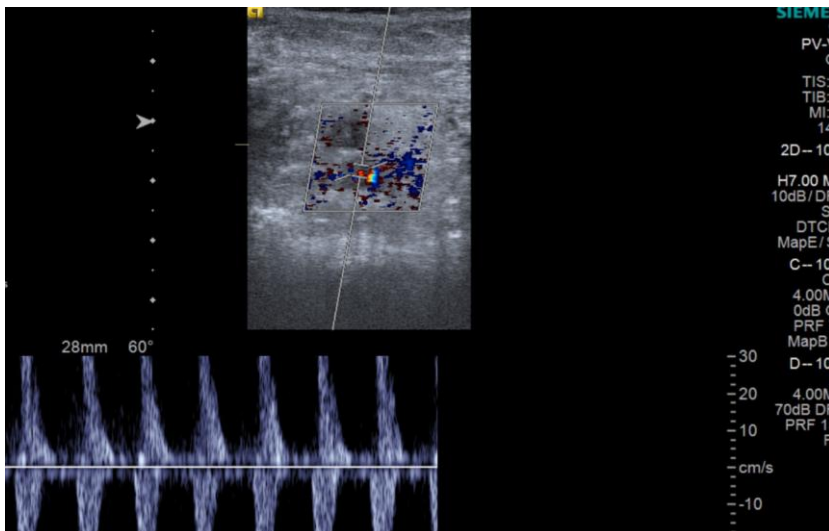
USG snímky k první kazuistice



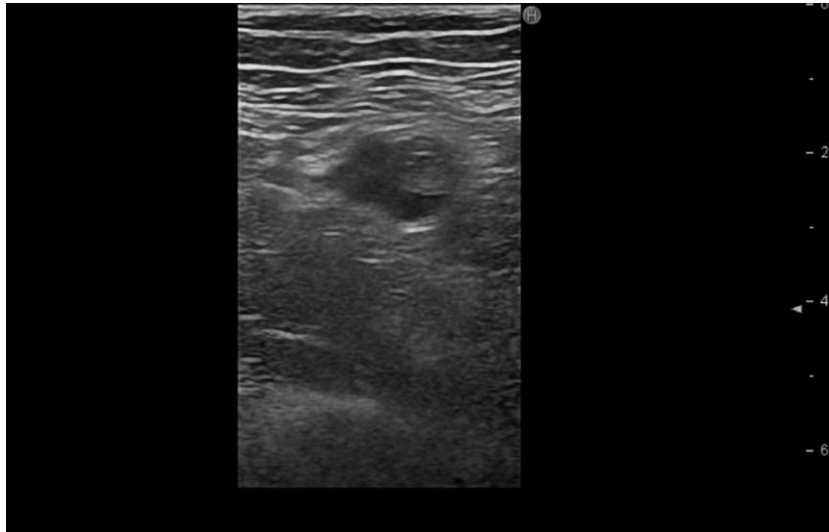
USG snímek ke druhé kazuistice



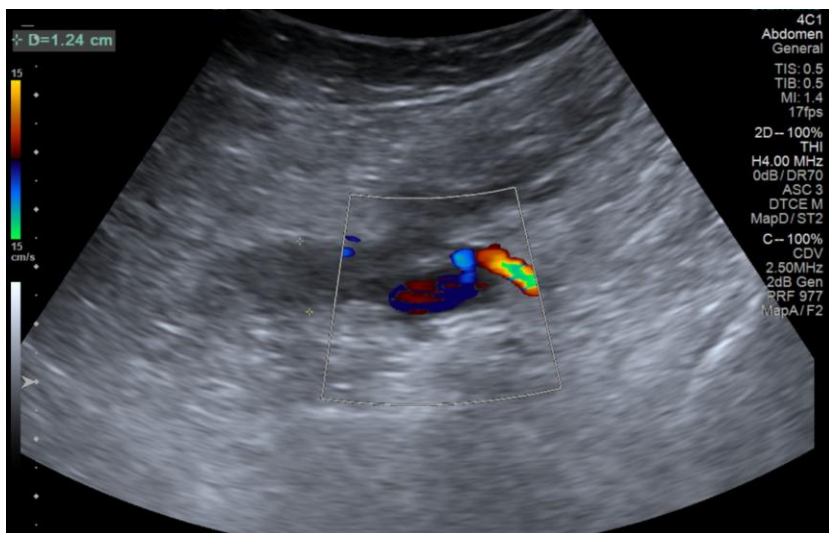
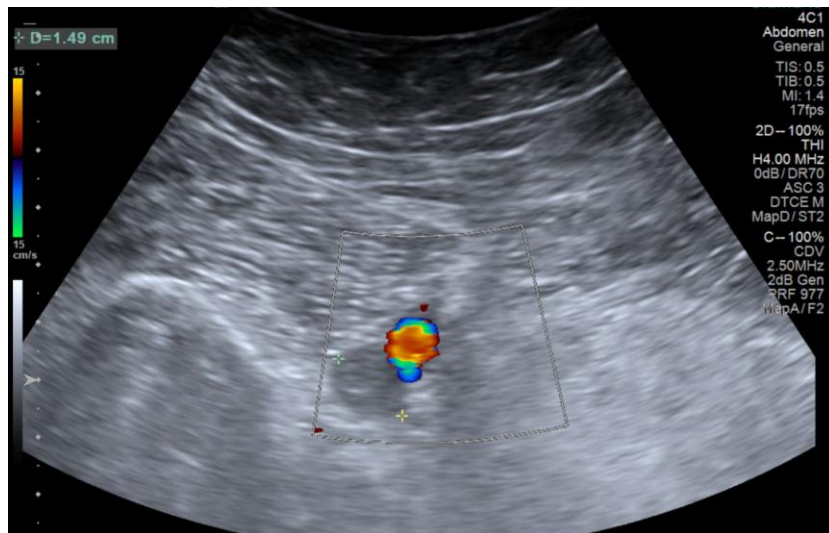
USG snímky ke třetí kazuistice



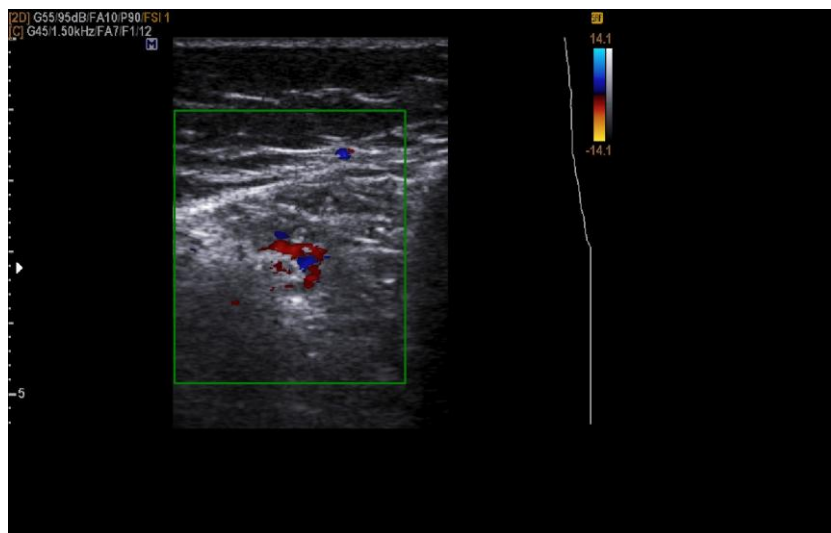
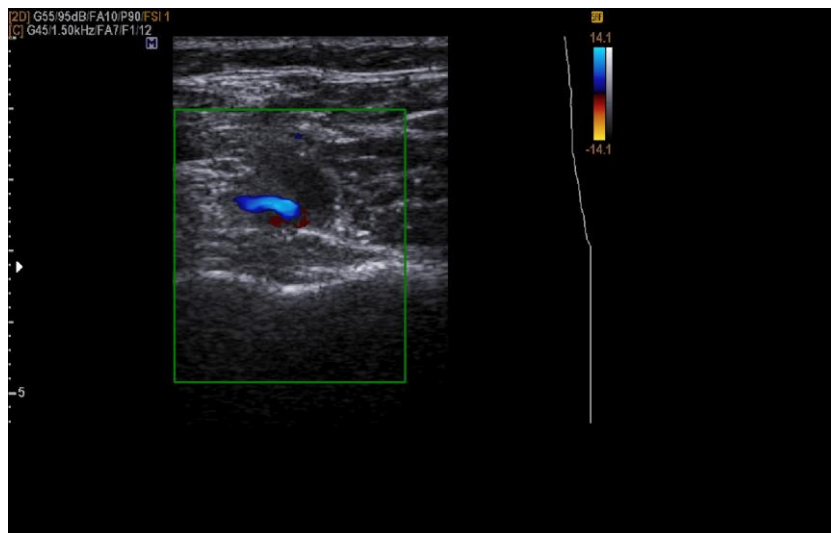
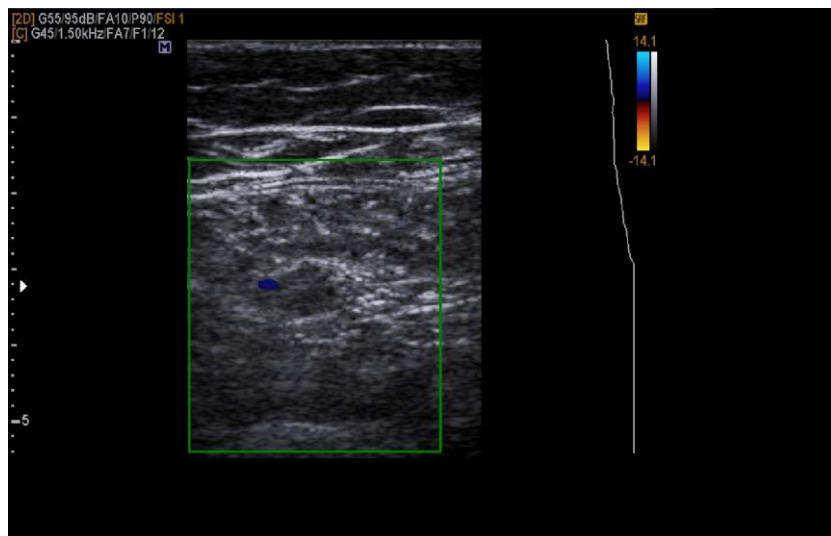
USG snímek ke čtvrté kazuistice

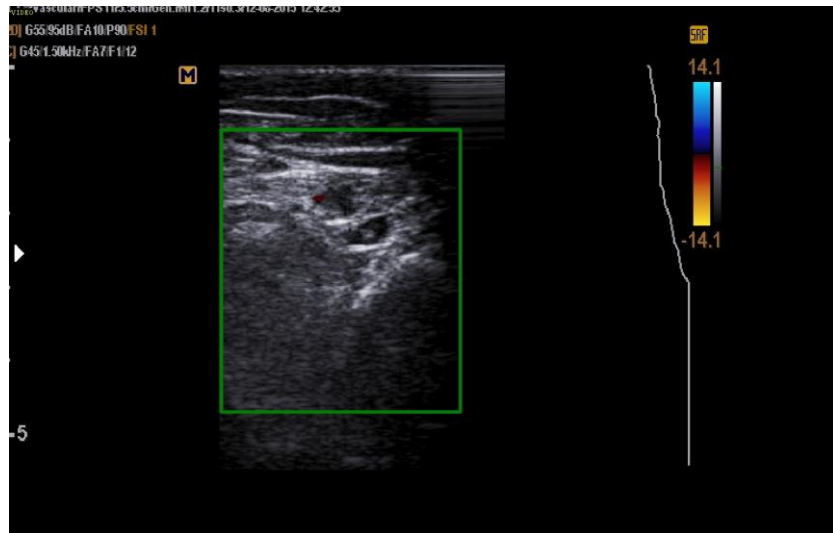


USG snímky k páté kazuistice



USG snímek k šesté kazuistice

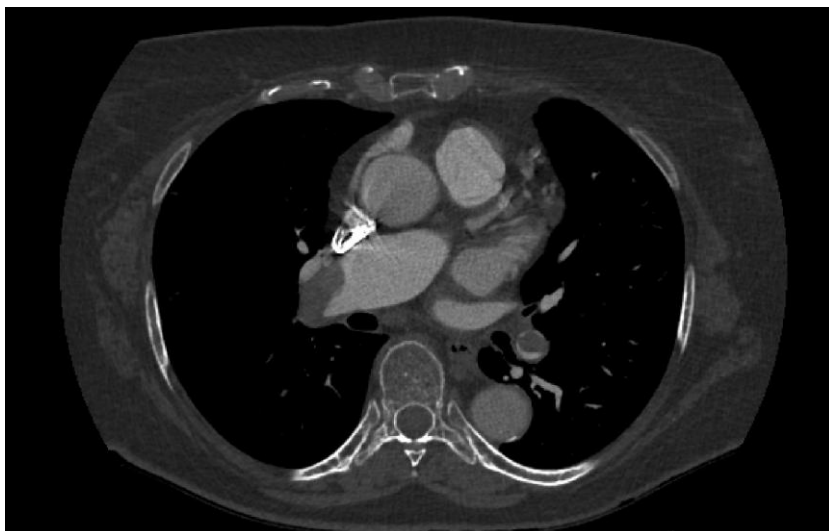
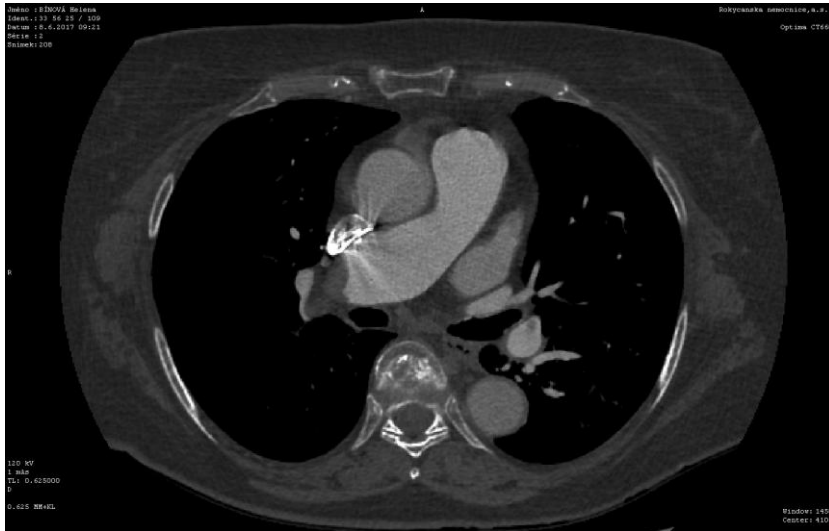
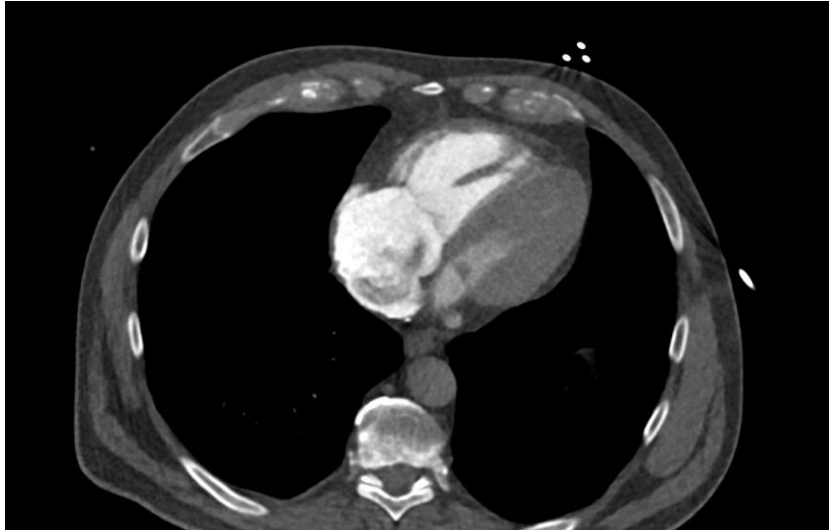


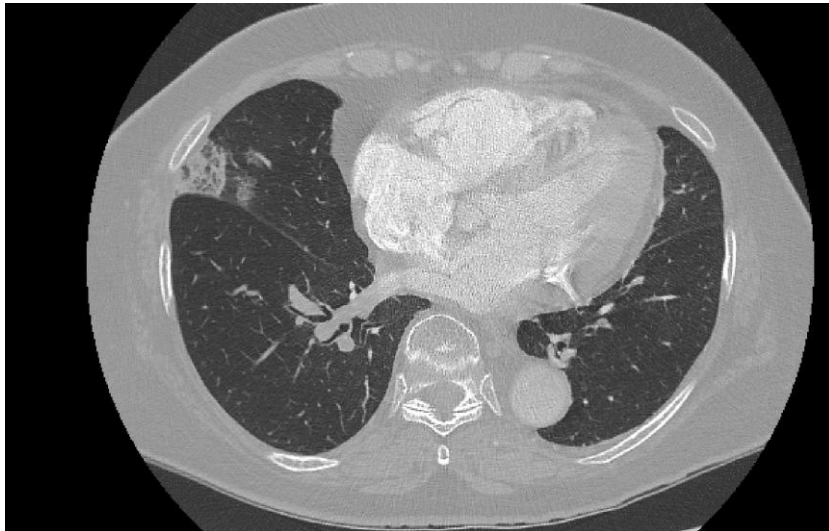
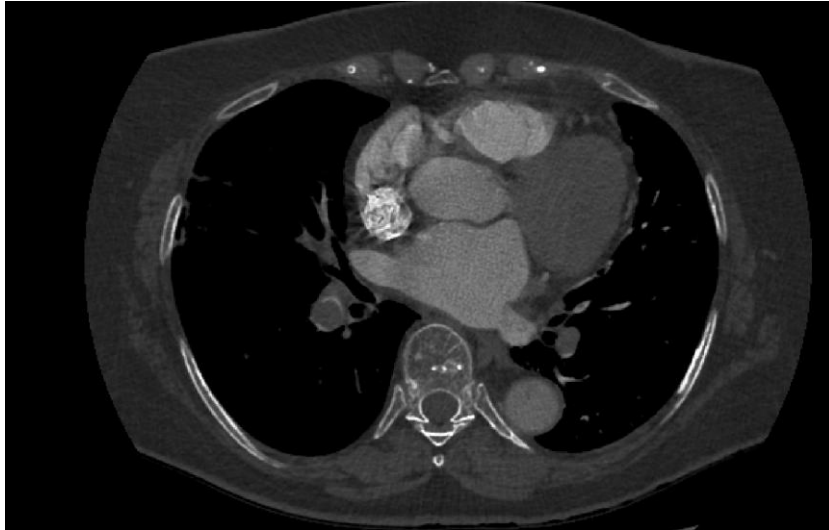


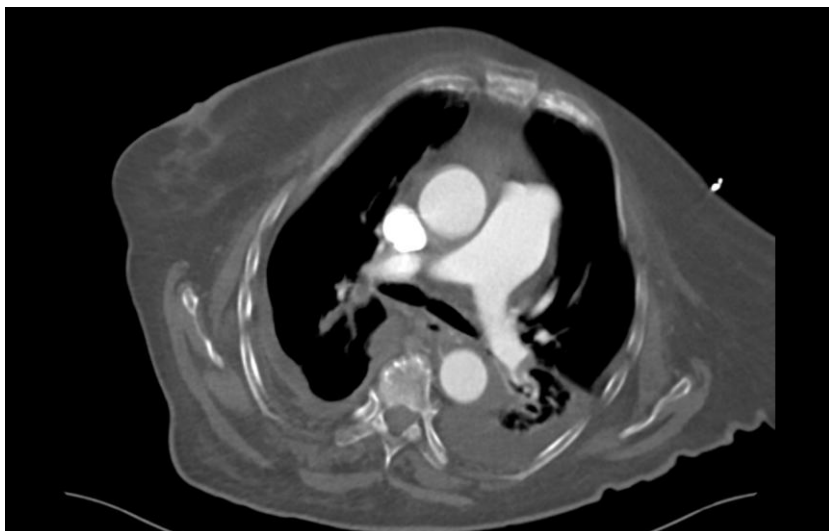
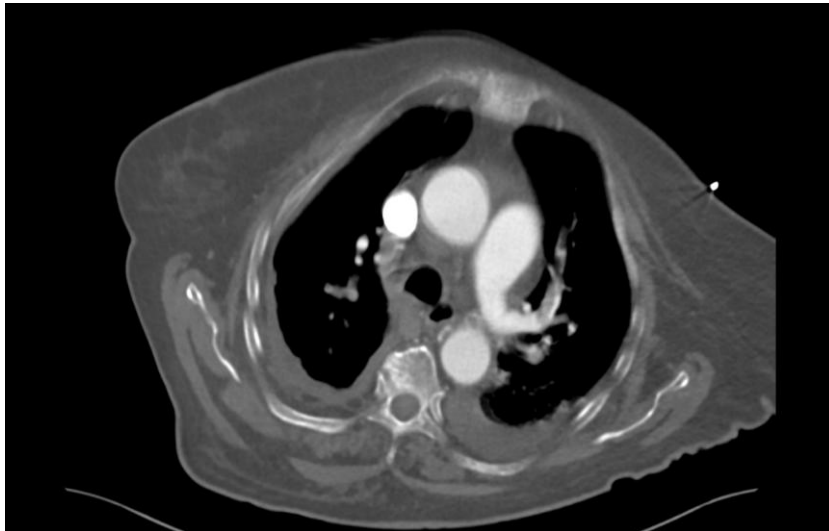
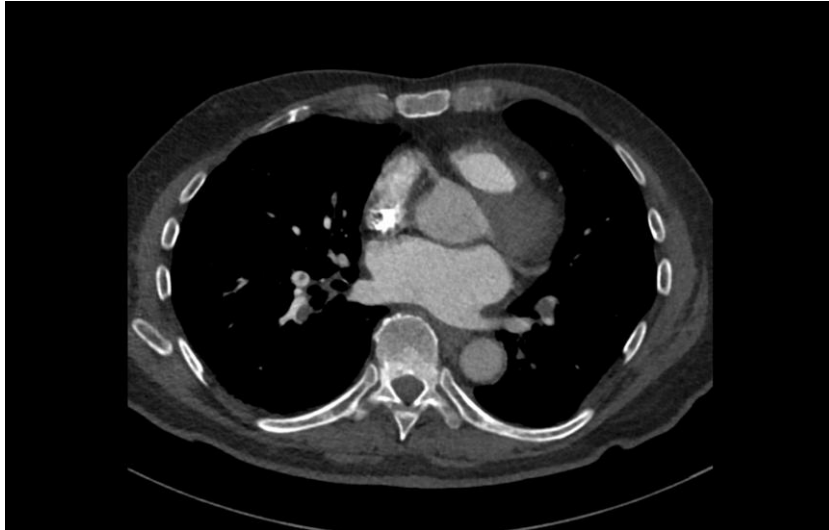
27.1 Zobrazení plicní embolie

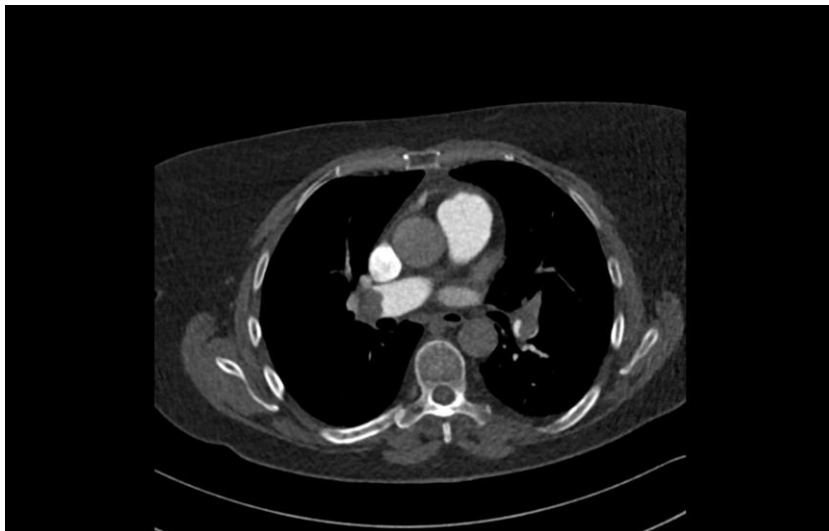
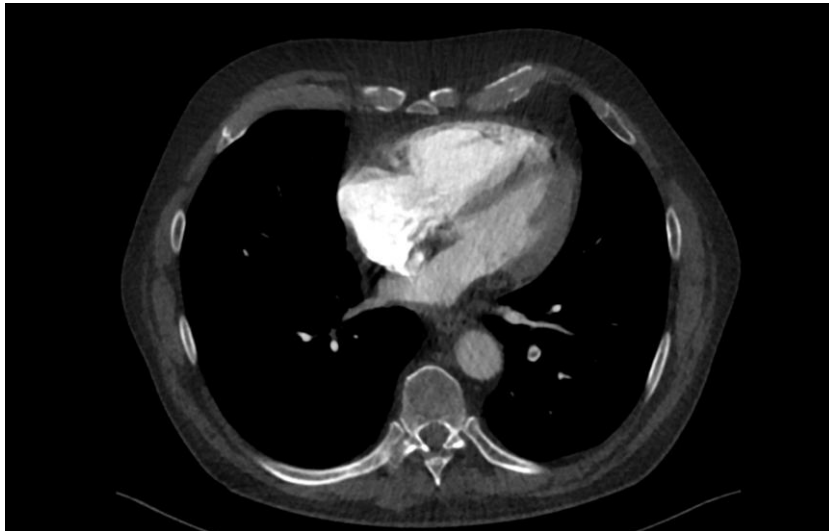
CT vyšetření hrudníku, řezy v axiální rovině



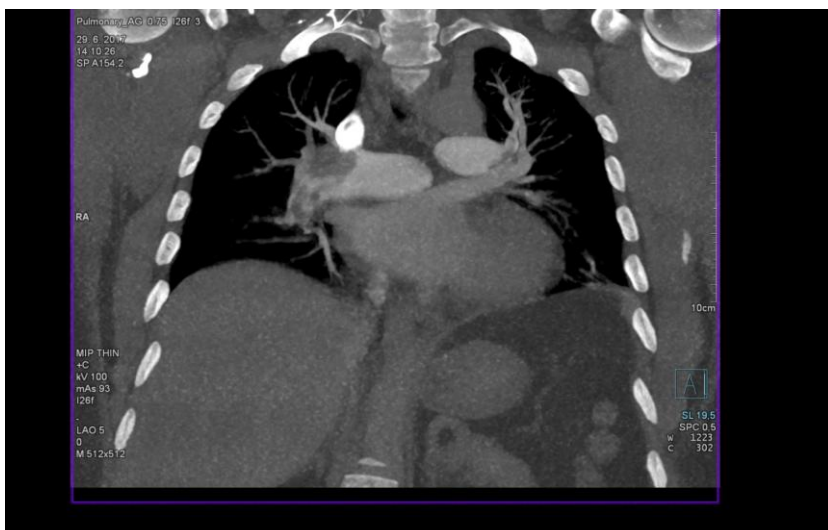






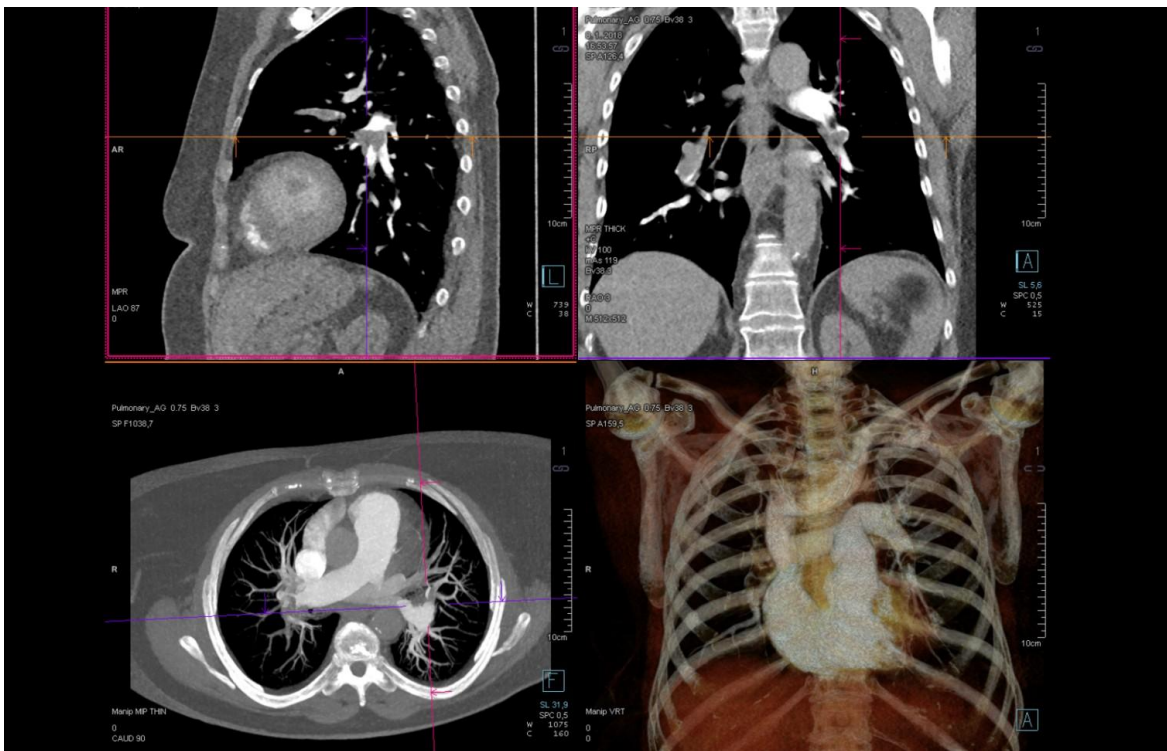


CT vyšetření hrudníku, řezy v koronární rovině

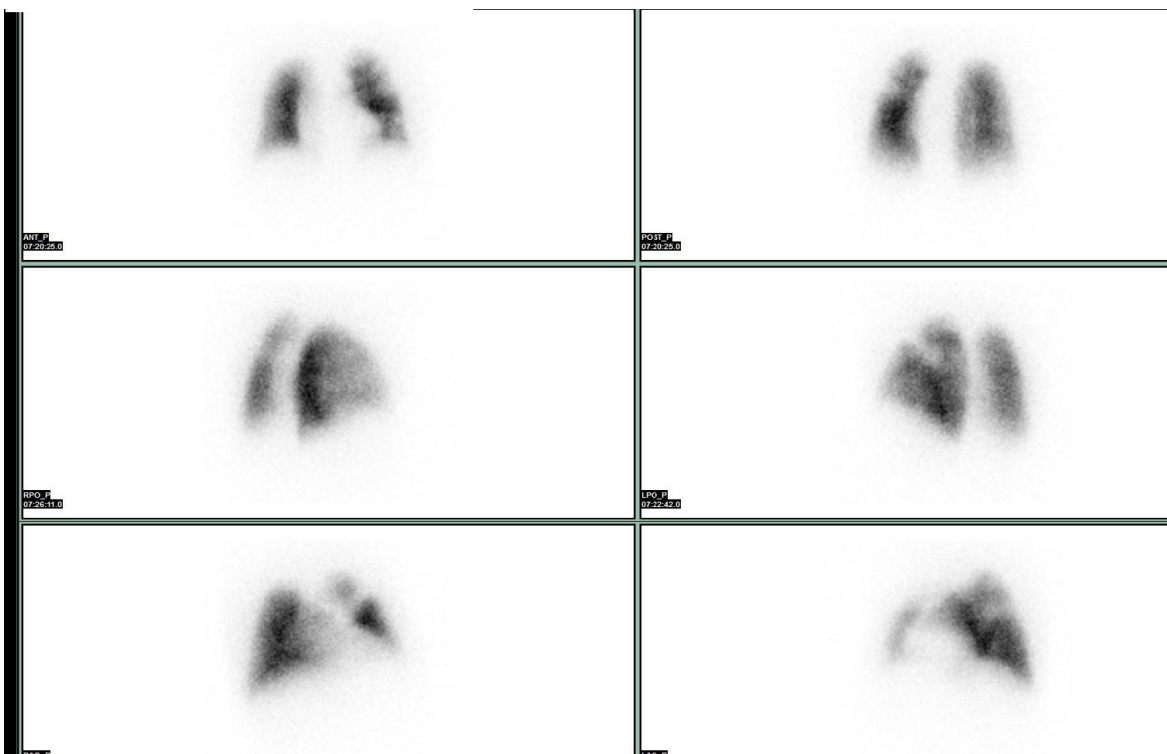




CT vyšetření hrudníku, vlevo nahoře řez sagitální, vpravo nahoře řez koronární, vlevo dole řez axiální, vpravo dole VRT



Scintigrafické vyšetření plic



Závěr

Co se týče zobrazování hluboké žilní trombózy, využíváme několik možností, z nichž mezi esenciální přístupy v diagnostice tohoto onemocnění patří Dopplerovská sonografie. Méně často se pak využívá flebografie pod CT kontrolou za aplikace kontrastní látky nebo flebografie za využití radionuklidu.

Pro zobrazování plicní embolie je v současné době metodou první volby CT vyšetření za aplikace kontrastní látky, tedy CT pneumoangiografie. Další možností je využití nukleární medicíny, která nabízí perfúzní vyšetření plic nebo ventilační vyšetření, nezřídka kombinaci obou.

V teoretické části své bakalářské práce jsem se zaměřila na anatomii žilního systému dolních končetin společně s jeho ontogenezí. Zabývala jsem se samotným onemocněním, tedy hlubokou žilní trombózou, symptomy tohoto onemocnění a možnostmi léčby daného onemocnění. Dále jsem se zaměřila na anatomii plic spolu se symptomy plicní embolie. Nakonec jsem se snažila popsat zobrazovací metody využívané při zobrazení hluboké žilní trombózy, tedy ultrasonografii spolu s flebografií využívající kontrastní látku a flebografií využívající radionuklid k detekci trombu. Dále následoval výčet zobrazovacích technologií, které využíváme pro zobrazení plicní embolie, mezi které patří nejběžněji využívaná CT pneumoangiografie, dále perfúzní scintigrafické vyšetření plic a ventilační scintigrafické vyšetření plic na nukleární medicíně. Zároveň jsem se také zmínila o možnosti zobrazení plicní embolie za využití magnetické rezonance.

Praktická část sestává ze šesti kazuistik, rozhovoru s pacientkou a obrazového atlasu. V této části jsem si stanovila tři cíle bakalářské práce.

Prvním cílem bylo zjistit metodu první volby při diagnostice plicní embolie. Zde bylo prokázáno, že CT pneumoangiografie jako jasnou první volbou u všech šesti pacientů. Druhým cílem bylo zjištění, jaké jsou rizikové faktory hluboké žilní trombózy. Bylo zjištěno, že všech šest pacientů bylo obézních, dále také většina z nich (čtyři ze šesti) trpěla hypertenzí. U dvou pacientek byl projev hluboké žilní trombózy po imobilizaci a u dvou po užívání hormonální antikoncepce. Dvě z pacientek byly také kuřačky, z nichž jedna navíc trpěla mutací MTHFR1298A>C v heterozygotní formě a zvýšenou aktivitou FVIII – 236%. Byly tedy prokázány minimálně dva rizikové faktory u každého z pacientů. Třetím a posledním cílem bakalářské práce bylo zjištění nejčastější lokalizace hluboké žilní trombózy dolních končetin, všech šest pacientů měli hlubokou žilní trombózu lokalizovanou v popliteokrurální oblasti, z nichž jedna pacientka navíc s přesahem až do v. iliaca externa.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z důvodu prohloubit své znalosti ve využití zobrazovacích technologií při diagnostice hluboké žilní trombózy a plicní embolie, stejně jako dozvědět se více o těchto dvou onemocnění, které vykazují v soudobé populaci nárůst.

Seznam literatury

1. BETTS, J. Gordon, a další. Circulatory Pathways. *OpenStax*. [Online] 25. Duben 2013. [Citace: 20. 4. 2019.]. Dostupné z: <https://cnx.org/contents/FPtK1znh@6.27:GqYHW4Z4@3/Circulatory-Pathways>.
2. ČIHÁK, Radomír, DRUGA, Rastislav a Miloš GRIM, ed. *Anatomie*. 2., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-1132-4.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-4788-0.
4. DAFFNER, Richard H. *Clinical Radiology The Essentials*. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2007. ISBN 978-0-7817-9968-3.
5. Dopplerovská ultrasonografie v medicíně. *WikiSkripta*. [Online] 31. Leden 2018. [Citace: 29. Prosinec 2019.]. ISSN 1804-6517. Dostupné z: https://www.wikiskripta.eu/w/Dopplerovsk%C3%A1_ultrasonografie_v_medic%C3%ADn%C4%9B. 1804-6517.
6. Dylevský Ivan, Ježek Petr. Obecná stavba a funkce cév. *Základy funkční anatomie člověka*. [Online] [Citace: 20. 4. 2019.] Dostupné z: <http://vos.palestra.cz/skripta/anatomie/8a1.htm>.
7. FERDA, Jirí. *CT angiografie*. Praha: Galén, c2004. ISBN 80-7262-281-1.
8. HEŘMAN, Miroslav. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.
9. HUDÁK, Radovan a David KACHLÍK. *Memorix anatomie*. 3. vydání. Ilustroval Jan BALKO, ilustroval Simona FELŠŮOVÁ, ilustroval Šárka ZAVÁZALOVÁ. Praha: Triton, 2015. ISBN 978-80-7387-959-4.
10. KUPKA, Karel, Jozef KUBINYI a Martin ŠÁMAL. *Nukleární medicína*. 6. vydání (2. vydání v Nakladatelství P3K). V Praze: P3K, 2015. ISBN 978-80-87343-54-8.
11. LISLE, David. *Imaging for students*. 4th ed. London: Hodder Arnold, c2012. ISBN 978-1-4441-2182-7.
12. MUSIL, Dalibor, Jirí HERMAN a Ivo HOFÍREK. Ultrazvukové vyšetření žil dolních končetin. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2161-3.
13. NAIR, Muralitharan a Ian PEATE. *Patofyziologie pro zdravotnické obory*. Přeložil Hana POSPÍŠILOVÁ. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0229-7.
14. ROZTOČIL, Karel a Jan PÍTHA. *Nemoci končetinových cév*. Praha: Mladá fronta, 2017. Aeskulap. ISBN 978-80-204-4371-7.

15. SCHIEBLER Mark L., HAMEDANI Azita G., RUNO James, FRANCOIS Christopher J., REPPLINGER Michael D., REEDER Scott B., NAGLE Scott K. CEMRA in the primary diagnosis of pulmonary embolism: Building a team to start a clinically relevant program. *Applied Radiology*. [online]. 2017; **46**(1): 31-36. [cit. 4. Březen 2020]. Dostupné z:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=rzh&AN=120699182&lang=cs&site=ehost-live>
16. TAŠKOVÁ, Alice a Vladislav HYTYCH. *Praktická plicní chirurgie: indikace a strategie*. Praha: Maxdorf, [2016]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-489-0.

Seznam příloh

- Příloha 1 – Povolení sběru informací ve FN Plzeň

Přílohy



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
Jana Kudláčová
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 „*Metody zobrazování hluboké žilní trombózy dolních končetin a plicní embolie*“.

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. Filipe Heidenreicha, 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

29. 10. 2019