

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav radiologických metod

Adriana Walaská

Endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy – nové trendy

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Jiří Kozák

Olomouc 2021

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 22. dubna 2021

Adriana Walaska'

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce MUDr. Jiřímu Kozákovi za odborné a věcné připomínky, které mi pomohly v průběhu zpracování této práce. Dále bych také ráda poděkovala své rodině a blízkým za neustálou podporu, kterou jsem nalézala po celou dobu svého bakalářského studia.

ANOTACE

Typ závěrečné práce:	bakalářská práce
Téma práce:	Endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy – nové trendy
Název práce:	Endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy – nové trendy
Název práce v AJ:	Endovascular treatment of phlebothrombosis – new trends
Datum zadání:	2020-11-19
Datum odevzdání:	2021-04-22
Vysoká škola, fakulta, ústav:	Univerzita Palackého v Olomouci Fakulta zdravotnických věd Ústav radiologických metod
Autor práce:	Walaská Adriana
Vedoucí práce:	MUDr. Jiří Kozák
Oponent práce:	MUDr. Vojtěch Prášil
Abstrakt v ČJ:	

Bakalářská práce se zabývá endovaskulární léčbou hluboké žilní trombózy, zejména pak jejími novými trendy. Cílem této práce je zhodnotit aktuální poznatky týkající se hluboké žilní trombózy, porovnat rozdíly mezi jejími jednotlivými léčbami a blíže charakterizovat metody endovaskulární léčby. V první části je obecně popsána charakteristika hluboké žilní trombózy, včetně její diagnostiky. Dále pak následuje část věnující se léčbě hluboké žilní trombózy, a to jak konzervativní, tak i endovaskulární. Součástí endovaskulární léčby je lokální trombolytická léčba, perkutánní mechanická trombektomie a perkutánní transluminální angioplastika se zavedením stentu. Závěrem jsou uvedeny možné komplikace hluboké žilní trombózy, mezi které patří plicní embolie a posttrombotický syndrom. Předložené informace byly dohledány v českém a anglickém jazyce pomocí internetových databází EBSCO, Medvik, PubMed a Google Scholar a pomocí odborné literatury univerzitní knihovny.

Abstrakt v AJ:

This bachelor thesis focuses on endovascular treatment of phlebothrombosis with emphasis on new trends. The aim of this thesis is to assess current knowledge regarding deep vein thrombosis, to compare differences between its treatments and to characterise endovascular methods of treatment thoroughly. The first part of the thesis describes deep vein thrombosis and its diagnosis in general. It is followed by description of conservative and endovascular treatment of deep vein thrombosis. The endovascular treatment consists of catheter directed thrombolysis, percutaneous mechanical thrombectomy, percutaneous transluminal angioplasty and stenting. Finally, possible complications of deep vein thrombosis are mentioned, including pulmonary embolism and post-thrombotic syndrome. Data for the research were found in Czech and English via online databases EBSCO, Medvik, PubMed a Google Scholar and via specialised literature from the University Library.

Klíčová slova v ČJ:

hluboká žilní trombóza, ultrasonografie, CT a MR flebografie, antikoagulační léčba, endovaskulární léčba, posttrombotický syndrom, plicní embolie.

Klíčová slova v AJ:

deep vein thrombosis, ultrasonography, CT and MR flebography, anticoagulant therapy, endovascular treatment, post-thrombotic syndrome, pulmonary embolism.

Rozsah:

42/0

Obsah

Úvod	7
1 Hluboká žilní trombóza (HŽT)	10
2 Diagnostika hluboké žilní trombózy	14
2.1 Nepřímá diagnostika hluboké žilní trombózy	14
2.2 Přímá diagnostika hluboké žilní trombózy	15
3 Léčba hluboké žilní trombózy	17
3.1 Konzervativní léčba hluboké žilní trombózy.....	17
3.2 Endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy.....	19
3.2.1 Lokální trombolytická léčba (CDT – catheter directed thrombolysis)	20
3.2.2 Perkutánní mechanická trombektomie (PMT – percutaneous mechanical thrombectomy).....	21
3.2.3 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA – percutaneous transluminal angioplasty) a implantace stentu	24
4 Komplikace hluboké žilní trombózy	28
4.1 Plicní embolie (PE)	28
4.2 Posttrombotický syndrom (PST).....	29
Význam a limitace dohledaných poznatků.....	31
Závěr.....	32
Referenční seznam	33
Seznam zkratk	41

Úvod

Hluboká žilní trombóza (HŽT) je považována obecně za významný medicínský problém, který častokrát může komplikovat pooperační období. (Chochola, 2015, s. 123) Jedná se o závažné kardiovaskulární onemocnění, jenž je příčinou vysoké morbidity, mortality a celosvětově postihuje 1-5 % populace. (Kartal et al., 2019) Vyskytuje se především na dolních končetinách. Hluboká žilní trombóza je společně s její život ohrožující komplikací – plicní embolií označována jako tromboembolická nemoc. Na jejím vzniku se výrazně podílí zpomalení krevního průtoku neboli tzv. žilní stáza.

HŽT nelze přesně diagnostikovat jen na základě klinických vyšetření a ani laboratorní vyšetření, jako např. test D-dimerů, není postačující, protože má sice vysokou citlivost, ale velmi nízkou specifitu. A proto jsou nejen pro diagnostiku, ale i pro přesnou lokalizaci HŽT nezbytná další vyšetření. (Karande et al., 2016, s. 493) Primární volbou v jejím diagnostikování bývá obecně ultrazvuk. Významný je především v diagnostice trombózy na femorálních a bérceových žilách. Nicméně detekce trombu pomocí ultrazvuku je v oblasti pánve složitější. Proto je pro zobrazení trombu vyskytujícího se v těchto místech vhodnější použít jiné zobrazovací metody, např. CT či MR flebografii. (Radvan et al., 2020, s. 147)

Základní léčebnou metodou HŽT je antikoagulační léčba, kdy dříve byla většina pacientů léčena pomocí nízkomolekulárního heparinu a warfarinu. V poslední době jsou však z důvodu vyšší bezpečnosti a menší pravděpodobnosti výskytu dalších komplikací upřednostňována přímá perorální antikoagulancia. (Stone et al., 2017, s. 279-280) Nicméně antikoagulační léčba není efektivní v prevenci posttrombotického syndromu, a proto je vhodnější volbou u přísně vybraných pacientů endovaskulární léčba. (Setacci et al., 2020, s. 38) Endovaskulární techniky jsou využívány již téměř 30 let a jejich hlavním cílem je odstranit trombus a znovu obnovit průchodnost žíly. Existuje několik metod k odstranění trombu. Lze použít lokální trombolytickou léčbu, perkutánní mechanickou trombektomii nebo je možno tyto dvě techniky kombinovat. Lokální trombolytická léčba představuje přímé podání trombolytické látky do trombu prostřednictvím katétru, který je do místa uzávěru zaveden pomocí zobrazovacích metod. Odlišnou endovaskulární technikou je perkutánní mechanická trombektomie, která spočívá v tom, že různé katérové systémy mechanicky macerují trombus. (Thukral a Vedantham, 2020, s. 4)

Na základě problematiky zkoumané v rámci této bakalářské práce si lze položit následující otázky: Proč dochází ke vzniku hluboké žilní trombózy? Jaký je hlavní přínos endovaskulární léčby hluboké žilní trombózy v porovnání s konzervativní léčbou? Čím se liší jednotlivé metody endovaskulární léčby hluboké žilní trombózy?

Cílem bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální publikované informace zabývající se endovaskulární léčbou hluboké žilní trombózy, zejména jejími novými trendy. Na základě hlavního cíle byly specifikovány následující dílčí cíle:

Cíl 1: Předložit aktuální poznatky o hluboké žilní trombóze a příčinách jejího vzniku.

Cíl 2: Předložit aktuální poznatky o rozdílech mezi konzervativní a endovaskulární léčbou hluboké žilní trombózy.

Cíl 3: Předložit aktuální poznatky o jednotlivých metodách endovaskulární léčby hluboké žilní trombózy.

Vstupní literatura:

VOMÁČKA, Jaroslav, 2015. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 157 s. ISBN 978-80-244-4508-3.

HERMAN, Jiří a Dalibor MUSIL, 2011. *Žilní onemocnění v klinické praxi*. Praha: Grada, 262 s. ISBN 978-80-247-3335-7.

MUSIL, Dalibor, 2016. *Ultrazvukové vyšetření žil dolních končetin*. Druhé, přepracované a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-9327-1.

KLENER, Pavel, 2014. *Vnitřní lékařství*. Praha: Galén, 1 online zdroj, 1174 s. ISBN 978-80-7262-857-5.

KARETOVÁ, Debora a Miroslav CHOCHOLA, 2017. *Vaskulární medicína*. Praha: Maxdorf, 381 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-536-1.

Pro rešeršní činnosti předkládané bakalářské práce byly použity odborné knižní tituly a články vyhledávané jak skrze internetové databáze EBSCO, Medvik, PubMed a Google Scholar, tak pomocí databáze univerzitní knihovny. K vyhledávání byly použity dva jazyky, čeština a angličtina. Odborné články byly nalezeny na základě těchto klíčových slov: hluboká žilní trombóza, ultrasonografie, CT a MR flebografie,

antikoagulační léčba, endovaskulární léčba, posttrombotický syndrom, plicní embolie. Použitá odborná literatura byla většinou z období od roku 2014 do roku 2020. Celkem bylo dohledáno 218 článků, z nichž bylo pro tvorbu této bakalářské práce použito 80 článků.

1 Hluboká žilní trombóza (HŽT)

Hluboká žilní trombóza je způsobena krevní sraženinou neboli trombem, který se vytváří v hlubokém žilním systému, nejčastěji v žilách dolních končetin. Nicméně může se také vyskytnout v žilách mozkových a mezenterických a dále pak i v žilách horních končetin. (Waheed et al., 2020) S každoročním výskytem okolo 10 milionů případů je žilní tromboembolická nemoc (TEN), zahrnující plicní embolii a hlubokou žilní trombózu, třetím nejčastějším vaskulárním onemocněním po akutním infarktu myokardu a cévní mozkové příhodě. (Di Nisio et al., 2016) Žilní tromboembolismus je celosvětově spojen s vysokou úmrtností. Výskyt TEN je odhadován na 1 případ na 1 000 osob ročně, přičemž zhruba 2/3 těchto případů představuje HŽT. Výskyt plicní embolie, která je hlavní příčinou mortality spojené s tromboembolickou nemocí, je až u 1/3 případů. (Stone et al., 2017, s. 276) HŽT je u dětí vzácná, ale riziko vzniku HŽT roste s věkem a její nejčastější výskyt je po čtyřicátém roce života. HŽT postihuje obě pohlaví. Nicméně v porovnání s Asiaty a Hispánci je u Afroameričanů a bílé populace zvýšená jak incidence, tak i riziko komplikací. (Waheed et al., 2020)

Mezi rizikové faktory HŽT řadíme např. obezitu, pokročilý věk, rakovinu, trauma a imobilizaci, u ženy je také zvýšené riziko během těhotenství, po porodu anebo v případě užívání hormonální antikoncepce. Zvláště vysoké riziko je u pacientů, kteří podstupují velké ortopedické, cévní nebo neurochirurgické operace. Dále je vysoké riziko také u pacientů s infarktem myokardu a rovněž u akutní infekce a u srdečního nebo respiračního selhání. V neposlední řadě je zvýšené riziko HŽT také u trombofilie. Trombofilie je zjištěna asi u 50 % pacientů s primární trombózou. Kromě toho bývá zpravidla dědičná a zahrnuje mutaci faktoru V Leiden a nedostatek přírodních inhibitorů, jako je antitrombin, protein C a protein S. (Kyrle a Eichinger, 2005, s. 1164-1165)

Podle Virchowovy triády jsou pro vznik hluboké žilní trombózy podstatné tři hlavní patofyziologické procesy. Mezi tyto procesy patří poškození cévní stěny, turbulentní proudění krve a zvýšená srážlivost krve. Spouštěcí mechanismy žilní trombózy jsou mnohdy multifaktoriální. U každého pacienta se podílejí různé části Virchowovy triády v různé míře, nicméně všechny mají za následek časnou interakci krevní sraženiny s endotelem, což následně vede k produkci cytokinů a k přilnavosti bílých krvinek k endotelu, čímž dochází k rozvoji žilní trombózy. (Waheed et al., 2020)

HŽT nejčastěji, tj. v 96-99 %, postihuje žíly dolních končetin. Obvykle je trombózou postižena jen jedna končetina, ovšem asi u 15 % případů jsou postiženy obě končetiny. Distální část dolní končetiny je spojena s velmi častým výskytem trombózy, ale postupně s proximálním směrem se výskyt trombózy snižuje. (Hirmerová et al., 2014, s. 8) Ve srovnání pravé a levé dolní končetiny HŽT převažuje s 60 % na levé dolní končetině. To může být zapříčiněno útlakem levé v. iliaca communis, kterou stlačuje pravá a. iliaca communis a tělo bederního obratle. Tento stav je označován jako Mayův-Thurnerův syndrom (MTS). (Meng et al., 2020) Hlavní výskyt Mayova-Thurnerova syndromu je mezi 18. a 50. rokem života. U žen je až pětkrát častější než u mužů. Otok a barevné změny na kůži jsou typické projevy tohoto syndromu. U většiny pacientů se také objevují žilní klaudikace neboli bolest a pocit napětí v dolní končetině při pohybu, které po krátkém odpočinku odezní. Pro zmírnění projevů MTS a pro prevenci vzniku posttrombotického syndromu jsou využívány intenzivní léčebné techniky, ke kterým patří lokální trombolýza nebo perkutánní transluminální angioplastika se zavedením stentu. (Lindel a Evans, 2018)

Z anatomického hlediska lze HŽT rozdělit na proximální a distální. K proximální HŽT řadíme popliteální žílu, femorální a ilické žíly. Distální HŽT zahrnuje žíly pod v. poplitea. U pacientů, u kterých se proximální HŽT nachází ve v. iliaca, ve v. femoralis communis, nebo v obou současně, je větší pravděpodobnost rekurentní tromboembolické nemoci a zvýšený je i výskyt posttrombotického syndromu. (Jenkins a Michael, 2014) Distální HŽT představuje 50 % všech diagnostikovaných trombóz. U nízkorizikových ambulantních pacientů, např. u těch bez předchozí HŽT nebo bez aktivní malignity, lze u distální HŽT pacienty pouze ultrazvukově sledovat bez nutnosti antikoagulační léčby. (Robert-Ebadi a Raghini, 2017)

V multicentrické randomizované studii Galanaud et al. (2009) srovnali pacienty s distální HŽT s pacienty s proximální HŽT. Uvedli zde, že distální HŽT byla zjištěna u 56,8 % pacientů na rozdíl od méně častější proximální HŽT, která byla zjištěna pouze u 43,2 % pacientů. Přejídné rizikové faktory, jako nedávná operace nebo imobilizace sádrou či cestování, byly více časté u distální HŽT, zatímco proximální HŽT se vyskytovala u pacientů s chronickými stavy, ke kterým patřila aktivní malignita, srdeční a respirační selhání a také věk nad 75 let. Větší úmrtnost byla zaznamenána u pacientů s proximální HŽT než u pacientů s distální HŽT. Z toho vyplývá, že se distální HŽT od proximální HŽT liší, a to nejen v rizikových faktorech, ale i v klinických výsledcích.

Hluboká žilní trombóza se především projevuje bolestí, otokem nebo barevnými změnami na kůži. Mezi další klinické projevy HŽT patří pocit napětí, pohmatová citlivost, rozšíření povrchových žil v důsledku zvýšeného množství krve, která kvůli uzávěru v hlubokém žilním systému není schopna skrze něj odtékat. Bolest je výraznější při pohybu a při svěšení končetiny, avšak může přetrvávat i v případě, kdy je končetina ve vodorovné poloze. Umístění i rozsah otoku záleží především na místě obstrukce. Nicméně u distální HŽT se otoky ani další klinické projevy nemusí vůbec vyskytnout. Příznaky HŽT bývají často nespecifické a jsou mnohdy přítomny také u dalších onemocnění dolních končetin, např. u natržení či přetržení svalu, u lymfatických otoků nebo rovněž u onemocnění kloubů. Z tohoto důvodu nejsou dnes již k určení diagnózy využívány dřívější klinické známky HŽT, jako je plantární znamení neboli bolestivá palpáce plosky, dále pak Homansův test, u kterého je pocitově bolestivé lýtko při ohnutí kotníku k bérce tak, že prsty chodidla směřují nahoru, anebo Lowenbergovo znamení, kdy se po nafouknutí manžety objeví bolest ve stehně či v lýtku. (Klener et al., 2014, s. 353)

Mohou se vyskytnout také extrémní případy HŽT, které jsou popisovány jako flegmasie. Flegmasia alba dolens a flegmasia coerulea dolens jsou vzácné stavy, kdy hlavní patologií je masivní žilní trombóza, která brání krvi v odtoku z dolní končetiny. Ve valné většině případů se jedná o ileofemorální okluzi. (Gardella a Faulk, 2020) Flegmasia dolens postihuje všechny věkové skupiny, avšak je častější v 50. a 60. roce života. Také je vyšší výskyt u žen než u mužů a mnohem častěji je postižena levá dolní končetina. Zpravidla je puls nehmatný nebo velice slabý. Mírnější forma flegmasie je alba dolens, u které je zachován kolaterální oběh. Díky tomu dochází jen velmi zřídka k amputaci končetiny či k úmrtí. Flegmasia alba se projevuje především bolestí postižené končetiny, která je bledá a oteklá. Nutná je zde včasná léčba, protože jinak dochází k rychlé progresi, kdy alba dolens přechází do výrazně horší coerulea dolens. (Şaşkın et al., 2017) Coerulea dolens se jako závažnější forma flegmasie projevuje nejen zcela uzavřenou postiženou žílou, ale také kolaterálním oběhem. Proto pacienti s coerulea dolens mají klasickou klinickou triádu, která zahrnuje silnou bolest, výrazný otok a cyanotické zbarvení končetiny. Podle toho je odvozen i název flegmasia coerulea dolens neboli také modrá, bolestivá končetina. U této formy flegmasie je až 50% riziko amputace, u 22 % případů se vyskytuje plicní embolie a je zde rovněž vysoká úmrtnost, která je okolo 40 %. Flegmasia coerulea dolens se může vyvinout u neadekvátně léčených pacientů s proximální HŽT. Obě

flegmasie jak alba dolens, tak i coerulea dolens se sice vyskytují jen zřídka, ale pokud nejsou včas diagnostikovány, mají kvůli vysoké morbiditě a mortalitě špatnou prognózu. Aby se předcházelo gangréně, amputaci postižené končetiny, či dokonce i smrti pacienta, je nutné bezprostředně po diagnóze zahájit léčbu. Léčba spočívá v podání nízkomolekulárního heparinu nebo v zahájení trombolýzy či v provedení mechanické trombektomie. (ELsaid et al., 2019)

2 Diagnostika hluboké žilní trombózy

Klinická diagnóza hluboké žilní trombózy bývá mnohdy ovlivněna subjektivním hodnocením lékaře. Diagnóza je nepřesná, pokud se opírá pouze o anamnézu a fyzikální vyšetření, a proto pro její spolehlivost jsou nutná laboratorní vyšetření. Laboratorní vyšetření jsou dále buď nepřímá nebo přímá. Nepřímá diagnostická metoda, kde patří vyšetření D-dimerů, jen nepřímo naznačuje přítomnost trombu v cévě. Naopak přímé diagnostické metody zahrnující flebografii, ultrazvukové vyšetření a CT nebo MR flebografii přímo zobrazí trombus v cévě. (Herman a Musil, 2011, s. 25)

2.1 Nepřímá diagnostika hluboké žilní trombózy

Jak již bylo řečeno, pomocí anamnézy a fyzikálního vyšetření není možno hlubokou žilní trombózu spolehlivě ani vyloučit, ani potvrdit. Z tohoto důvodu byla mezi jinými vytvořena Wellsova kritéria, která u pacienta určují pravděpodobnost výskytu HŽT. Wellsovo pravidlo přiděluje body za klinické symptomy pro možnou existenci HŽT. Bodový rozsah je v rozmezí -2 až 9. Pacienti jsou rozdělováni do skupin na základě rizikových faktorů. Do skupiny „nepravděpodobní“ pro přítomnost HŽT spadají pacienti s nejvýše 1 bodem a do skupiny „pravděpodobní“ řadíme pacienty s alespoň 2 body. (Kruger et al., 2019, s. 516)

D-dimery patří mezi bílkovinné fragmenty, které jsou produkovány při rozpouštění krevní sraženiny. Zdravé osoby mají obvykle velmi nízkou hladinu D-dimerů. (Weitz et al., 2017) Hladina D-dimerů může výrazně vzrůst u pacientů s hlubokou žilní trombózou nebo také u starších pacientů, u pacientů s maligním onemocněním, se zánětem, s chronickým onemocněním ledvin a v důsledku nedávno podstoupené operace. Normální hladina D-dimerů a nízká klinická pravděpodobnost stanovena dle Wellsova kritéria vylučují HŽT. V případě zvýšené hladiny D-dimerů je potřeba k potvrzení HŽT doplnit zobrazovací metodu. Dále pomocí vyšetření D-dimerů lze také určit riziko rekurence HŽT po podstoupené antikoagulační léčbě. (Kruger et al., 2019, s. 516-517)

2.2 Přímá diagnostika hluboké žilní trombózy

Díky klinickému vyšetření lze vyslovit podezření na HŽT, ale i přesto diagnózu nelze určit, protože je vždy nutno podezření ověřit ultrazvukem, flebografií, CT nebo MR flebografií. Tyto zobrazovací metody přesně určí umístění trombu, stupeň uzavření žíly nebo možné vnější stlačení žíly. (Musil, 2016)

Ultrazvuk je považován za metodu první volby v diagnostice HŽT, protože je bezpečný, snadno dostupný, spolehlivý a poměrně levný. (Stone et al., 2017) Jeho hlavní předností je nejen neinvazivnost, ale také se vyznačuje vysokou senzitivitou a specificitou. Ultrazvukové vyšetření žil dolních končetin zahrnuje několik metod. Jednou z možností je kompresní ultrasonografie, kdy je žíla během vyšetření stlačována. Pokud lze žílu plně komprimovat, je HŽT u pacientů vyloučena, ale naopak při nestlačitelnosti žíly je HŽT potvrzena. (Zostautiene et al., 2016, s. 52) Dále je možno použít duplexní ultrasonografii. U této metody je 2D zobrazení rozšířeno většinou o barevné dopplerovské mapování, které v průběhu kompresního vyšetření rozezná, jestli došlo k úplnému stlačení žíly a jestli dochází k průtoku krve, či nikoli. 2D zobrazení je možno rovněž spojit se spektrálním záznamem, což je vlastně grafický záznam krevního toku v závislosti na čase. (Pakostová et al., 2019, s. 21) Kompresní ultrasonografie se nejčastěji provádí na femorálních a popliteálních žilách, kdežto kombinace duplexní ultrasonografie s barevným dopplerovským mapováním se obvykle používá k vyšetření lýtkových a iliakálních žil. (Zierler, 2004) Bohužel u pacientů, u kterých není možné přiložit sondu na vyšetřovanou končetinu, např. kvůli porušení celistvosti kůže nebo kvůli sádře, je ultrazvuk nespolehlivý. Dále je ultrazvuk také méně přesný v diagnostice sraženiny ilických žil. (Pakostová, 2019, s. 23)

Flebografie se dnes využívá jen velmi málo pouze při nejednoznačném ultrazvukovém nález. (Heřman et al., 2014, s. 271) Flebografie kvůli aplikaci kontrastní látky je u některých pacientů kontraindikována. Jsou to pacienti se závažnou alergickou reakcí na kontrastní látky nebo pacienti s renální insuficiencí.

I když je diagnostika HŽT pomocí ultrazvuku velmi rozšířená, tak je v poslední době rychlejší a dostupnější alternativou CT flebografie. (Min et al., 2016, s. 86) CT flebografie nejen že zobrazí anatomické cévní struktury, ale také různé patologie, např. metastázy utlačující ilické žíly. Kromě toho lze společně s CT flebografií provést i CT plicní angiografii s cílem vyloučit nebo prokázat plicní embolii. (Herman a Musil, 2011, s. 30) CT flebografie se provádí po aplikaci jodové kontrastní látky, která se

podává intravenózně, obvykle v dávce od 120 ml do 150 ml. Množství kontrastní látky závisí na tělesné hmotnosti pacienta. Výhodou CT přístroje je snazší stanovení diagnózy, protože umožňuje provést 3D rekonstrukci obrazu. (Zostautiene et al., 2016, s. 54) Nicméně stejně jako u flebografie, je také nevýhodou CT flebografie aplikace kontrastní látky a zátěž pacienta ionizujícím zářením. (Min et al., 2016, s. 86)

MR flebografie je ve srovnání se samotnou flebografií velice přesná při vyšetření iliakálních a femorálních žil. MR flebografie je alternativní metodou v diagnostice HŽT. Využívá se u pacientů alergických na kontrastní látky nebo např. u těhotných žen, které by se měly vyhýbat ionizujícímu záření. Stejně jako CT flebografie, tak i MR flebografie má výhodu vůči ultrazvuku v tom, že zobrazí jak lumen cévy, tak i okolní tkáň. (Zostautiene et al., 2016, s. 54) MR flebografii lze provádět pomocí různých technik. U některých technik není potřeba použít kontrastní látky, protože spoléhají na tok krve. Mezi tyto techniky patří technika time of flight (TOF) a phase contrast (PC). Bohužel u těchto metod nejsou zobrazeny drobné žilky a je zde také nízká citlivost na pomalý a zpětný tok krve. Z těchto důvodů dochází k podávání kontrastní látky, která zlepšuje zobrazení cév. Gadoliniová kontrastní látka se podává ve zředěné formě do žíly na noze nebo se aplikuje nezředěná intravenózně jako bolusová injekce do kubitální žíly. Existuje i speciální technika MR flebografie, tzv. direct trombus imaging (DTI), která přímo zobrazí trombus v žíle, přičemž intenzita signálu je buď vyšší nebo nižší v závislosti na stáří trombu. (Sampson et al., 2007, s. 176, Heřman et al. 2014, s. 269) Použití MR flebografie je vyloučeno u pacientů s klaustrofobií nebo s kovovými cizími tělesy implantovanými v těle. (Zostautiene et al., 2016, s. 54)

3 Léčba hluboké žilní trombózy

Hluboká žilní trombóza může být léčena buď konzervativně nebo endovaskulárně. K endovaskulární léčbě řadíme lokální trombolýzu, mechanickou trombektomii a také perkutánní angioplastiku se zavedením stentu. (Malý, 2018) Konzervativní léčba zahrnuje kompresivní a antikoagulační terapii. (Hustý, 2012, s. 314) Kompresivní terapie má za cíl zamezit venostáze a předejít následným komplikacím. (Herman a Musil, 2011, s. 47) Antikoagulační léčba se obvykle skládá z nízkomolekulárního heparinu a z antagonistů vitamínu K. Nově se v léčbě HŽT objevují přímá perorální antikoagulantia, tzv. direct oral anticoagulants (DOAC). (Weitz et al., 2017)

3.1 Konzervativní léčba hluboké žilní trombózy

Konzervativní léčba jenom málokdy vede k úplné rekanalizaci, nýbrž jen brání trombu v jeho následném šíření, a kromě toho dochází velmi často k rozvoji posttrombotického syndromu. (Hustý, 2012, s. 314) Konzervativní léčbu HŽT lze považovat za efektivní s nízkou pravděpodobností recidivy, pokud je terapie zahájena v období do 1 dne po stanovení její diagnózy. (Herman a Musil, 2011, s. 50)

Kompresivní terapie pomocí elastických punčoch napomáhá návratu žilní krve zpět k srdci. Punčochy také snižují otok a zvyšují efektivitu svalové pumpy. (Thukral a Vedantham, 2020, s. 3) V léčbě akutní HŽT nejsou pacienti upoutáni na lůžko, ale je jim doporučena chůze právě s kompresní bandáží nebo punčochami. Během této léčby nedochází k rozvoji plicní embolie, ale naopak k celkovému odeznění bolesti, což má za následek zlepšení kvality života. Nepochybnou výhodou této metody je i to, že ji lze podstoupit ambulantně. (Herman a Musil, 2011, s. 50)

Obecně cílem antikoagulační léčby je u žilního tromboembolismu zamezit trombóze v její další progresi, následné recidivě a předcházet úmrtí na plicní embolii. (Karetová a Bultas, 2014, s. 978) V rámci antikoagulační léčby jsou podávána antikoagulantia neboli léky, které snižují srážlivost krve a omezují tvorbu fibrinu. (Hirmerová, 2015, s. 159)

Před nástupem DOAC byl metodou první volby v léčbě HŽT nízkomolekulární heparin (LMWH) a antagonisté vitamínu K, což je např. warfarin. Tato konzervativní léčba je sice účinná, ale zároveň i problematická, protože u warfarinu je důležité sledovat a upravovat dávky tak, aby byl tzv. international normalised ratio (INR)

v terapeutických hodnotách. Tato metoda je jak pro pacienty, tak i pro lékaře náročná, a navíc poměrně nákladná. Revoluci v léčbě tromboembolické nemoci přinesla právě přímá perorální antikoagulancia. Patří zde dabigatran, který je inhibitorem trombinu, a dále pak inhibitory faktoru Xa, jako je apixaban, edoxaban a rivaroxaban. (Weitz et al., 2017, s. 3) Jednotlivé léky se liší v dávkování nebo v nutnosti podat nízkomolekulární heparin před nasazením samotného DOAC. (Malý, 2018) V souladu s doporučeními asociace American College of Clinical Pharmacy v léčbě akutní tromboembolické nemoci dominují přímá perorální antikoagulancia. (Karetová, 2018, s. 146) Rivaroxaban, apixaban, edoxaban a dabigatran jsou upřednostňována před antagonisty vitamínu K, protože ve srovnání DOAC s warfarinem mají DOAC totožnou účinnost, vyšší bezpečnost a daleko nižší riziko krvácivých komplikací. Jejich fixní dávkování poskytuje komfort nejen lékařům, ale především pacientovi. Nicméně pacient musí léky správně užívat, poněvadž v případě vynechání hrozí hemoragie nebo riziko recidivy tromboembolické nemoci. (Musil, 2017, s. 7-8)

Vzhledem k tomu, že jsou v ČR registrována již čtyři antikoagulancia, lze vybrat pro konkrétního pacienta vhodné antikoagulancium. (Karetová, 2018, s. 146) U pacientů s akutním žilním tromboembolismem je však zapotřebí si nejprve položit otázku, jestli je pacient vhodný pro léčbu přímými perorálními antikoagulancii. Pro pacienty s poruchou funkce ledvin je léčba pomocí DOAC považována za nevhodnou. Pokud je clearance kreatininu menší než 15 ml za minutu, není vhodný apixaban, rivaroxaban a edoxaban, a v případě nižší clearance jak 30 ml za minutu je nevhodný dabigatran. I když jsou údaje s použitím DOAC v léčbě žilního tromboembolismu u pacientů s maligním onemocněním slibné, tak pouze málo takových pacientů bylo zařazeno do randomizovaných studií. Následkem toho je u těchto pacientů doporučen nízkomolekulární heparin jako metoda první volby v léčbě tromboembolické nemoci. Pacienti s poruchou funkce jater s koagulopatií, mladší 18 let a těhotné nebo kojící ženy jsou také vyloučeni z léčby DOAC. Přímá perorální antikoagulancia by neměli používat ani pacienti s hmotností nad 120 kg, protože údaje o jejich účinnosti jsou v případě těchto pacientů nedostatečné. Navíc, jestliže pacient užívá více léků, může docházet k interakcím s DOAC. (Weitz et al., 2017, s. 4) Mezi takové léky, které účinnost léčby v důsledku zmíněných interakcí snižují, patří např. karbamazepin, rifampicin, fenytoin nebo třezalka tečkovaná. (Karetová, 2018, s. 143)

Optimalizací délky antikoagulační léčby je důležité snížit riziko krvácení na minimum. Antikoagulační léčba u všech pacientů trvá alespoň 3 měsíce. Období

3 měsíců antikoagulační léčby je dostačující u pacientů, u kterých došlo k sekundární trombóze vyvolané faktorem, který již není přítomen, což je např. operace. Naopak u pacientů s přetrvávajícím vyvolávajícím faktorem nebo s neprovokovaným (idiopatickým) žilním tromboembolismem se často antikoagulační léčba prodlužuje, protože riziko rekurence je zde vysoké. (Weitz et al., 2017, s. 6)

V metaanalýze randomizovaných kontrolovaných studií van ES et al. (2014) srovnávali v léčbě akutní HŽT a plicní embolie DOAC s antagonisty vitamínu K. V závěru uvedli, že v léčbě žilního tromboembolismu mají jak DOAC, tak i antagonisté vitamínu K srovnatelnou účinnost. Nicméně léčba přímými perorálními antikoagulancii riziko krvácivých komplikací podstatně snižuje. Wells et al. (2016) ve studii EINSTEIN-Extension porovnávali prodlouženou antikoagulační léčbu rivaroxabanem s placebem. Došli k závěru, že léčba rivaroxabanem výrazně snižuje riziko recidivy tromboembolické nemoci. V randomizované dvojité zaslepené studii Weitz et al. (2017) u 3396 pacientů srovnávali léčbu rivaroxabanem v dávce 10 mg nebo 20 mg se 100 mg aspirinu. Autoři v závěru uvádějí, že riziko rekurence trombózy u obou dávek rivaroxabanu bylo výrazně nižší než v případě aspirinu, a to bez zvýšení míry krvácení. V retrospektivní studii, která zahrnovala 129 pacientů s předchozí HŽT, Ferreira et al. (2019) porovnávali léčbu rivaroxabanem s warfarinem. K rozvoji posttrombotického syndromu došlo u 50,7 % pacientů léčených rivaroxabanem a u 69 % pacientů léčených warfarinem. Z toho vyplývá, že léčba rivaroxabanem snižuje výskyt posttrombotického syndromu, což tomuto přímému antikoagulanciu může poskytnout další výhodu v léčbě HŽT.

3.2 Endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy

Samotná antikoagulační léčba je jako léčebná metoda hluboké žilní trombózy dolních končetin neadekvátní, protože u pacientů s těžkou ileofemorální HŽT hrozí plicní embolie, ischemie končetiny a později rozvoj posttrombotického syndromu. A proto je endovaskulární terapie alternativní metodou v léčbě HŽT, při které je trombus odstraněn pomocí lokální trombolýzy, perkutánní mechanické trombektomie a dále pak je prováděna perkutánní transluminální angioplastika se zavedením stentu. Endovaskulární léčba je velmi bezpečnou a účinnou léčebnou metodou, která vede k rychlému odstranění sraženiny a tím pádem ke snížení pravděpodobnosti výskytu posttrombotického syndromu, což napomáhá ke zlepšení kvality života. (Chochola, 2015)

3.2.1 Lokální trombolytická léčba (CDT – catheter directed thrombolysis)

Během lokální farmakologické trombolýzy se podává trombolytikum (Actylise) prostřednictvím katétru, který zajistí vysokou dávku trombolytika v cílovém trombu. Punkce žíly, obvykle v. poplitea, je provedena pod ultrazvukovou kontrolou, aby nedošlo k nežádoucímu nabodnutí tepny. Kromě v. poplitea je možno pro přístup použít i v. femoralis nebo v. tibialis. Pomocí Seldingerovy metody je zavedeno zaváděcí pouzdro, nejčastěji 6F. Z následné flebografie je možno určit oblast trombotického uzávěru a zavést na toto místo speciální katétr s mnohočetnými otvory po stranách. Tímto je zahájena lokální trombolýza, kdy je v České republice podávána látka altepláza (Actylise, Boehringer Ingelheim, Německo). Jedná se o kontinuální dávkování 0,5-1 mg Actylise/hod. Celková dávka Actylise je rozdělena mezi zaváděcí pouzdro a katétr. Současně je do zaváděcího pouzdra zaveden i nízkomolekulární heparin, který je podáván kontinuálně v dávce 700-1000 j/hod. Dávka nízkomolekulárního heparinu se mění v závislosti na hodnotě APTT. Poloha katétru se během léčby upravuje tak, aby trombolytikum bylo soustředěno v místě reziduálního trombu. Efektivnější lokální trombolýzy lze dosáhnout pomocí mechanické nebo aspirační trombektomie. (Chochola, 2015, s. 124, Herman a Musil, 2011, s. 62-64) V průběhu trombolýzy jsou pacienti monitorováni a každých 6 až 8 hodin je kontrolován počet trombocytů, hematokrit, APTT a hladina fibrinogenu. V případě snížení hodnoty fibrinogenu pod 1 g/l je doporučeno ukončit nebo přerušit trombolýzu. Během trombolýzy jsou prováděny flebografie, které slouží ke zhodnocení žíly po odstranění trombu. Ideální stav je úplná rekanalizace, protože v případě reziduálního trombu hrozí riziko recidivy HŽT a rozvoje posttrombotického syndromu. Pokud je i po úplném odstranění trombu nalezena stenóza, je indikována angioplastika nebo zavedení stentu. V dnešní době se místo arteriálních stentů používají žilní stenty, které kvůli svému speciálnímu tvaru je možno zavést do venózního řečiště. (Radvan et al., 2020, s. 148)

Léčba je nejúčinnější, pokud je zahájena co nejdříve, tedy nejpozději do 14 dnů od vzniku obtíží. Ve srovnání lokální trombolýzy a antikoagulační léčby je lokální trombolýza rychlejší v ústupu obtíží, ale bohužel nemá preventivní účinek před návratem tromboembolické nemoci. (Karetová a Chochola, 2017, s. 297)

V randomizované studii CaVenT (Catheter-directed Venous Thrombolysis) vedla lokální trombolytická léčba ke snížení rizika posttrombotického syndromu

o 14 % po dvou letech a o 28 % po pěti letech ve srovnání s antikoagulační léčbou, což podporuje použití lokální trombolytické léčby u pacientů s HŽT. (Haig et al., 2016)

3.2.2 Perkutánní mechanická trombektomie (PMT – percutaneous mechanical thrombectomy)

K odstranění sraženiny lze použít různé typy zařízení lišící se způsobem, jakým sraženinu odstraňují. Patří zde zařízení rotační, reolytická, aspirační a zařízení využívající ultrazvuk. Pro rychlejší a kompletnější odstranění trombu je několik zařízení navrženo tak, aby využívalo jak mechanickou fragmentaci, tak i farmakologické látky. (Nazir et al., 2009, s.866, Setacci et al., 2020, s. 39)

K rotačním zařízením řadíme přístroj Aspirex® (Straub Medical), který se skládá z rotujícího zařízení sloužícího k účinnému a rychlému odstranění trombu uzavírajícího cévu. Spirála uvnitř katétru rotuje s frekvencí 40 000/minutu, což vytváří podtlak. Podtlak vede k nasávání trombu do katétru a následně trombus putuje do sběrného vaku. Přístroj se používá k odstranění čerstvého trombu. Hlavice přístroje na konci katétru se neotáčí, a díky tomu nedojde k poškození cévy. (Lichtenberg et al., 2019, s. 342)

Rabuffi et al. (2019) v retrospektivní studii zkoumali perkutánní mechanickou trombektomii pomocí systému Aspirex v léčbě akutní ileofemorální HŽT. Léčbu podstoupilo 22 pacientů. Průchodnost byla obnovena v 95,5 %. Během ročního sledování u 18 pacientů nedošlo k rozvoji posttrombotického syndromu, a proto se PMT systémem Aspirex jeví jako efektivní léčba, která ukazuje slibné výsledky ve snižování rizika PTS. Včasné odstranění trombu pomocí systému Aspirex je dle retrospektivní studie Loffroy et al. (2020) bezpečnou, účinnou a rychlou léčebnou modalitou v léčbě akutní HŽT dolních končetin.

Mezi další rotační zařízení patří přístroj Arrow Trerotola™ PTD® Percutaneous Thrombolytic Device. Tento systém je tvořen trombektomickým katétre s ohebným hrotem, rotujícím košíčkem, ruční jednorázovou pohonnou jednotkou rotátoru a zaváděcím pouzdem o velikosti 5-7F. Rotující košíček maceruje trombus. Postranní lumen katétru umožňuje proplachování katétru během preparace. Jak zaváděcí pouzdro, tak i velký otvor katétru zjednodušují odstranění trombu. (Setacci et al., 2020, s. 43)

Park et al. (2014) v retrospektivní studii zabývající se léčbou HŽT srovnávali lokální trombolytickou léčbu s PMT pomocí systému Trerotola. Studie ukázala, že PMT systémem Trerotola lze zkrátit dobu léčby a snížit dávku urokinázy.

Zařízení, které se používá pro farmakomechanickou trombektomii, je systém AngioJet™ Thrombectomy System. Tento reolytický přístroj je určen k odstranění trombu pomocí Venturiho efektu spočívajícího ve vytvoření vakua vysokorychlostním vstříkáváním fyziologického roztoku nebo i trombolytické látky. Takto dochází k fragmentaci trombu, který je následně aspirován do sběrného vaku. (Setacci et al., 2020, s. 40)

Leung et al. (2015) prezentují výsledky uvedené v registru PEARL (PERipheral Use of AngioJet Rheolytic Thrombectomy with a variety of catheter Lengths), který zahrnoval 283 pacientů léčených systémem AngioJet. Pacienti podstoupili farmakomechanickou trombektomii s CDT, nebo jen samotnou farmakomechanickou trombektomii. V 83 % byla léčba úspěšná a v 52 % byla léčba dokončena bez nutnosti CDT. Následná analýza ukázala, že vyšší míru úspěšnosti v léčbě měla farmakomechanická trombektomie bez CDT. Farmakomechanická trombektomie zajišťuje rychlé obnovení krevního průtoku a snižuje dobu léčby, a proto je první volbou v léčbě končetinové ischemie. Shen et al. (2019) zkoumali riziko pooperačního akutního renálního selhání u pacientů s ileofemorální HŽT, kteří podstupovali lokální trombolýzu, nebo farmakomechanickou trombektomii pomocí systému AngioJet. Lokální trombolytická léčba snížila riziko pooperačního renálního selhání ve srovnání s farmakomechanickou trombektomií. Vysoké riziko selhání ledvin bylo u pacientů, kteří 3 měsíce před endovaskulární intervencí podstoupili velký chirurgický zákrok. Pouncey et al. (2020) v retrospektivní kohortové studii srovnávali farmakomechanickou trombektomii systémem AngioJet (PCDT) s lokální trombolýzou (CDT). Uvádí zde, že použití PCDT pro léčbu HŽT přináší u pacientů srovnatelné výsledky i srovnatelnou průchodnost cév, ale ve srovnání s CDT snižuje trombolytickou dávku z 57 mg na 49 mg a také snižuje dobu trvání trombolýzy z 53 hod. na 40 hod. K závěru, že systém AngioJet v porovnání se samostatnou trombolytickou léčbou zkracuje čas léčby, došli i ve studii Zhu et al. (2020). Z další studie Yin et al. (2020), která také hodnotila PMT pomocí systému AngioJet proti samotné CDT, vyplývá, že PMT je bezpečná a účinná metoda v léčbě HŽT. Dále pak, že i komplikace, délka hospitalizace a dávka urokinázy byla nižší než u pacientů léčených samotnou CDT.

System Trellis™ Thrombectomy System (Covidien-Medtronic) lze zařadit mezi hybridní zařízení používající farmakomechanickou trombolýzu. Trombus je izolován mezi dvěma balonky, kde dochází k podání trombololytika a k jeho fragmentaci pomocí rotujícího vodiče. Následně se celá směs odsává. Balonky snižují riziko krvácivých komplikací omezením úniku trombololytické látky do systémového oběhu. (Nazir et al., 2009, s. 866)

Comerota et al. (2019) ve studii ATTRACT zkoumali účinek farmakomechanické trombolýzy (PCDT) na pacienty s ileofemorální hlubokou žilní trombózou. Do velké multicentrické studie bylo zahrnuto 391 pacientů, kteří byli náhodně rozděleni dle způsobu léčby na pacienty s PCDT s antikoagulací a pacienty se samotnou antikoagulační léčbou. Následně byli pacienti kontrolováni po dobu 24 měsíců pro srovnání krátkodobých a dlouhodobých výsledků. U pacientů s akutní HŽT PCDT neměla vliv na výskyt posttrombotického syndromu ani na znovu se opakující žilní tromboembolismus. Nicméně PCDT výrazně snížila akutní bolesti a otoky nohou v průběhu třicetidenního sledování a stejně tak snížila i závažnost posttrombotického syndromu, tudíž zlepšila kvalitu života z hlediska žilního onemocnění.

Jako efektivní a léčebná metoda první volby k odstraňování akutních tromboembolických uzávěrů slouží perkutánní mechanická trombektomie, což zmiňuje studie Liu et al. (2020). Ke stejnému závěru, konkrétně že PMT je vhodná, účinná a bezpečná v léčbě akutní ileofemorální HŽT, došla i retrospektivní studie Cao et al. (2020). Lichtenberg et al. (2020) porovnávali účinnost a bezpečnost perkutánní mechanické trombektomie s lokální tromboembolickou léčbou. Tato metaanalýza obsahovala 17 studií publikovaných od roku 2001 do roku 2019. V těchto studiích bylo zahrnuto 1417 pacientů. V závěru uvedli, že úspěšné odstranění trombu bylo v obou skupinách podobné, nicméně šestiměsíční průchodnost byla u PMT 94 % a u lokální trombolýzy jen 68 %. Nižší frekvence krvácení byla u perkutánní mechanické trombektomie. Bylo doporučeno pomocí dalších studií vyhodnotit úroveň rizika hemolýzy způsobené PMT.

Další léčebná metoda spadající do kategorie PMT je ultrazvukem akcelerovaná trombolýza systémem EKOS®. Systém se skládá z infuzního katétru, ultrazvukového jádra a kontrolní jednotky. K rozpadu sraženiny tato technologie používá vysokou frekvenci a nízkou intenzitu ultrazvukové energie v kombinaci s trombololytickou léčbou. (Khan et al., 2019) Použitím ultrazvukového vlnění dochází k mechanickému rozrušení

trombu, což ulehčí následné proniknutí trombolytika do trombu. (Bezecny et al., 2016, s. 197)

Ve studii Engelberger et al. (2015) ultrazvukem akcelerovaná trombolýza neusnadnila rozpuštění trombu v porovnání s lokální trombolytickou léčbou. Nicméně o rok později Tichelaar et al. (2016) v observační studii také porovnávali ultrazvukem akcelerovanou trombolýzu s lokální trombolytickou léčbou (CDT) a došli k závěru, že ultrazvukem akcelerovaná trombolýza byla spojena s kratším pobytem pacienta v nemocnici, se zkrácenou dobou léčby a s menším počtem implantovaných stentů, aniž by došlo k ovlivnění dlouhodobé prevalence nebo kvality života. Lu et al. (2017) v retrospektivní studii uvedli, že ultrazvukem akcelerovaná trombolýza vedla k výraznějšímu zmenšení sraženiny ve srovnání s CDT, což může být užitečné ve snižování výskytu PTS. Systematický přehled ultrazvukem akcelerované trombolýzy pomocí systému EKOS provedli Shi et al. (2018). Shromáždili 16 klinických studií, ve kterých bylo léčeno 512 pacientů. Krvácení bylo hlášeno ve 14 studiích, ale závažné krvácení bylo pouze u 3,9 % pacientů. K rozvoji posttrombotického syndromu došlo u 17,1 % pacientů. Ultrazvukem akcelerovaná trombolýza systémem EKOS je účinný, bezpečný a slibný způsob léčby. Avšak aby se jednalo o metodu první volby v léčbě HŽT, jsou prozatím dosavadní klinické důkazy považovány za nedostatečné. Případné další velké randomizované kontrolované studie by tak měly dále definovat roli ultrazvukem akcelerované trombolýzy prostřednictvím systému EKOS v léčbě HŽT.

3.2.3 Perkutánní transluminální angioplastika (PTA – percutaneous transluminal angioplasty) a implantace stentu

PTA slouží k léčbě stenózy, kterou jde mechanicky rozšířit pomocí zvýšeného tlaku za použití insuflovaného balonku, metoda známá také jako balonková angioplastika, nebo stentu, který cévu zpevní a zajistí tak její průchodnost. Stenty mohou být buď samoexpandibilní nebo balon-expandibilní. Samoexpandibilní stenty mají tvarovou paměť, tedy schopnost se samy otevřít. Zato balon-expandibilní stenty je potřeba dilatovat balonkovým katétrem. (Ferda et al., 2015, s. 136) Některé stenty mohou obsahovat lék, jedná se o tzv. drug-eluting stents, které jsou potažené léčivou látkou, např. paklitaxel. Tyto léčivé látky snižují riziko znovuvytvoření stenózy. (Kibrik et al., 2019, s. 649) Pokud po CDT nebo po PMT je nalezena stenóza pánevní žíly, je u pacientů zahájena angioplastika a zaveden stent. U všech pacientů,

kteří podstoupili trombolytickou léčbu, se může tato obstrukce objevit ve 33-67 % případů. V místě křížení levé v. iliaca communis a pravé a. iliaca communis vzniká stenóza, známá jako Mayúv-Turnerův syndrom. U tohoto postižení samotná angioplastika nezabírá, a proto je nutné zavést stent, aby nedocházelo k restenóze a k opakovanému výskytu HŽT. (Nazir et al., 2009, s. 868)

Lin et al. (2018) v retrospektivní studii vyhodnocovali účinnost samotné PMT a PMT v kombinaci s PTA. V závěru uvedli, že v léčbě HŽT je účinnější, s kratším léčebným časem a nižším výskytem plicní embolie PMT spojená s PTA. Kibrik et al. (2019) v retrospektivní studii porovnávali drug-eluting stents (DES) a stenty bez léčivé látky (nDES). Srovnání ukázalo, že k restenóze v případě DES došlo u 46 % a v případě nDES u 48,2 % pacientů. Opakovanou intervenci podstoupilo u DES 14,3 % a u nDES 13,7 % pacientů. Průchodnost stentů po šesti měsících byla také v obou případech podobná. U této studie nejsou žádné statisticky významné rozdíly ve výsledcích porovnávajících DES s nDES. Taha MA et al. (2019) shromáždili 27 studií, ve kterých byl zaveden stent při léčbě HŽT. Autoři uvádějí, že posttrombotický syndrom byl přítomen u 14,6 % a výskyt trombózy stentu byl u 8 % pacientů. Stent lze použít jako účinný doplněk k včasnému odstranění trombu, nicméně je zapotřebí dalších studií ke zjištění nejvhodnější antikoagulační léčby a vlivu stentu na kvalitu života. Qui et al. (2019) v metaanalýze došli k závěru, že jako možnost léčby PTS by měla být zvažována implantace stentu. I když důkazy o kvalitě této léčby jsou nedostačující, zavádění stentu má potenciál být efektivní v léčbě HŽT. Cílem retrospektivní studie Mabud et al. (2019) bylo zhodnotit krátkodobé a dlouhodobé výsledky zavedení stentu do dolní končetiny. Pětiletá průchodnost cévy byla u 80,9 % pacientů. Po zavedení stentu došlo ke zvětšení průměru a k dlouhodobé průchodnosti cévy. V retrospektivní kohortové studii Jayaraj et al. (2019) charakterizovali okluzi stentu po jeho zavedení do dolní duté žíly a do kyčelních žil. Mezi lety 1997-2015 bylo celkem zavedeno 3468 stentů a z toho bylo zjištěno 102 okluzí stentu. V 69 % případů se jednalo o chronický uzávěr a v 31 % šlo o uzávěr akutní. Pro rekanalizaci akutní okluze byla použita farmakomechanická trombektomie, kdežto v případě chronické okluze byla aplikována balonková angioplastika. Průchodnost byla úspěšně obnovena v 84 % případů, přičemž nedošlo k žádným závažným nežádoucím účinkům ani k úmrtnosti. Autoři doporučují v případě okluze stentu pokus o obnovení průchodnosti. V retrospektivní studii Fu et al. (2020) je uvedena léčba a zásadní faktory, které vedly k časně retrombóze stentu. Z 527 pacientů, kteří podstoupili implantaci stentu, se u 32

pacientů objevila trombóza ve stentech zavedených v předchozích 14 dnech. Celkem 31 pacientům byla úspěšně provedena trombolýza. Okluze stentů byly způsobeny hlavně technickým selháním, jako je nesprávné umístění nebo zalomení stentu, a dále pak zbytkovým trombem ve stentu nebo nedostatečnou antikoagulační léčbou.

Obecně cílem endovaskulární léčby je zprůchodnění postižené cévy. Průchodnost lumenu cévy lze hodnotit podle členění SIR (Společnost intervenční radiologie). V případě menšího než 50% odstranění trombu jde o stupeň SIR 1. Pokud je trombus odstraněn v rozmezí 50-95 %, jedná se o stupeň SIR 2 a stupeň SIR 3 je při odstranění více jak 95 % trombu. Z toho plyne, že čím vyšší stupeň SIR, tím lepší průchodnost cév. (Karetová a Chochola, 2017, s. 298) Rizikem endovaskulární léčby je krvácení. Méně závažné je krvácení z místa vpichu. Naopak závažné a život ohrožující je krvácení do trávicího traktu nebo intrakraniální krvácení. (Radvan et al., 2020, s. 149) Dalším rizikem je plicní embolie. Pro její předcházení není potřeba rutinního zavádění kaválních filtrů, protože její výskyt není častější než u antikoagulační léčby. (Karetová a Chochola, 2017, s. 298) K endovaskulární léčbě HŽT jsou indikováni pacienti, u kterých příznaky netrvají déle než 14 dnů, mají nízké riziko krvácení, dobrý celkový zdravotní stav a očekávaná délka života je delší než jeden rok. Tato současná doporučení jsou vydána asociací American College of Chest Physicians a zveřejněna v časopise CHEST. Doporučení nebyla kvůli nedostatku nových validních důkazů od roku 2016 změněna.

Kontraindikace endovaskulární léčby jsou hlavní a relativní. K hlavním kontraindikacím řadíme např. aktivní krvácení, dřívější intrakraniální krvácení, ischemickou cévní mozkovou příhodu v průběhu posledních 3 měsíců a nedávné trauma hlavy se zlomeninou nebo poranění mozku. Pacienti s těmito kontraindikacemi spadají do skupiny s vysokým rizikem krvácení a jsou předem vyloučeni z trombolytické léčby. Kontraindikace relativní zahrnují nejen kontraindikace trombolytické léčby, ale také kontraindikace antikoagulační léčby. K relativním kontraindikacím patří např. těhotenství, vysoký věk (nad 75 let), nedávná operace, systolický krevní tlak nad 180, diastolický krevní tlak nad 110, traumatická kardiopulmonální resuscitace, ženské pohlaví a černá rasa. V závislosti na povaze, závažnosti a počtu relativních kontraindikací mohou být pacienti řazeni do skupiny s vysokým rizikem krvácení nebo do skupiny s nízkým rizikem krvácení, do které

spadají pacienti bez rizikových faktorů nebo pacienti s menším rizikem, jako jsou ženy nebo příslušníci černé rasy. (Kearon et al., 2016)

Z výše zmíněného vyplývá, že endovaskulární léčbu podstupují především mladší pacienti. Dále pak pacienti s nutností záchrany končetiny při flegmasia coerulea dolens, přičemž endovaskulárně jsou léčeni pacienti s nízkým a středním rizikem krvácení. Rovněž jsou indikováni k endovaskulární léčbě pacienti s akutní nebo subakutní trombózou v. cava inferior způsobující pánevní kongestivní syndrom, ischemii končetiny nebo ohrožení žilní drenáže z vnitřních orgánů. (Herman a Musil, 2011, s. 59) Kromě toho jsou endovaskulárně léčeni také pacienti, u kterých po antikoagulační terapii stále přetrvávají symptomatologie. (Chochola, 2015, s. 126)

4 Komplikace hluboké žilní trombózy

U hluboké žilní trombózy dolních končetin může docházet k rozvoji plicní embolie a posttrombotického syndromu. Aby se riziko vzniku těchto dvou komplikací snížilo na minimum, je velmi důležité stanovit diagnózu a zahájit léčbu HŽT co nejdříve. (Bhatt et al., 2020, s. 1251)

4.1 Plicní embolie (PE)

Při plicní embolii dochází k ucpání části plicního řečiště krevní sraženinou, která se až v 90 % případů tvoří v hlubokých žilách dolních končetin. Jen výjimečně může být embolie způsobena jinou příčinou, např. vzduchem, plodovou vodou nebo tukem. (Indra, 2014, s. 184) Výskyt plicní embolie je odhadován na okolo 0,5 až 1 případ na 1000 obyvatel ročně. Plicní embolie se nejčastěji projevuje dušností, dále pak bolestí na hrudi, krátkodobou ztrátou paměti a kašlem, který je v některých případech doprovázen vykašláváním krve. Příznaky plicní embolie jsou často nespecifické, a proto pro diagnózu PE je důležité nejen klinické hodnocení a laboratorní testy, ale především její zobrazení pomocí některé z následujících metod. Může být provedeno RTG hrudníku, které slouží hlavně k vyloučení jiné patologie, nicméně hlavní vyšetřovací metodou pro potvrzení nebo vyloučení PE je CT angiografie plicnice. V případě alergie na kontrastní látku nebo u těhotných žen lze provést ventilačně perfuzní scintigrafii plic. Plicní embolie je léčena obdobně jako HŽT. V případě antikoagulační léčby je intravenózně podán nízkomolekulární heparin, ale při masivní plicní embolii je zahájena trombolytická léčba, která urychluje rozpouštění sraženiny. (Kruger et al., 2019) K prevenci PE slouží kavální filtry. (Čížek et al., 2009)

Úkolem kaválního filtru neboli také „košíčku“ je zadržet uvolněný trombus a předejít tak vzniku plicní embolie. Existují tři typy kaválních filtrů, a to odstranitelné, dočasné a permanentní. V současné době jsou nejvíce využívány odstranitelné kavální filtry, které je možné z žíly odstranit nebo je lze ponechat na trvalo. Dočasné kavální filtry jsou implantovány pouze v průběhu endovaskulární léčby a permanentní nebo také trvalé kavální filtry nelze odstranit. (Čížek et al., 2015, s. 114-115) Pro použití kaválních filtrů jsou buď absolutní nebo relativní indikace. Absolutní indikace jsou v případě kontraindikace či komplikace antikoagulace, po selhání antikoagulační léčby, kdy dochází k recidivující plicní embolii nebo k progredující HŽT, a dále pokud je ve v. cava inferior přítomen vlající trombus. K relativním indikacím se

řadí všechna těžká traumata. (Vomáčka et al., 2015, s. 141) Kavální filtry se implantují katetrizační Seldingerovou metodou obvykle cestou v. jugularis nebo v. femoralis communis. Před zavedením filtru se provede kavografie v. cava inferior, která slouží ke zhodnocení žíly. Následně je filtr umístěn pod vyústěním vv. renales. (Čížek et al., 2015, s. 114) Implantovaný filtr je pak nevhodnější perkutánně odstranit do šesti týdnů po jeho umístění, protože dlouhodobě zavedený filtr zvyšuje riziko komplikací. Mezi tyto komplikace patří např. migrace nebo trombóza kaválního filtru a dále také riziko opakované HŽT. (Radvan et al., 2020, s. 150)

V randomizované studii Mismetti et al. (2015) hodnotili bezpečnost a efektivitu kaválních filtrů u pacientů, kteří podstoupili antikoagulační léčbu včetně zavedení kaválních filtrů, a u pacientů se samostatnou antikoagulační léčbou. Autoři v závěru uvedli, že u pacientů s těžkou akutní plicní embolií implantace kaválních filtrů s antikoagulační léčbou nesnížila v období tří měsíců rekurentní plicní embolii. Z tohoto důvodu není použití kaválních filtrů podporováno u pacientů, kteří mohou být léčeni antikoagulační léčbou. Akhtar et al. (2018) v observační studii hodnotili účinnost filtrů zavedených pacientům do v. cava inferior během CDT. V závěru uvedli, že kavální filtry byly zavedeny 1/3 pacientů léčených lokální trombolýzou. Implantace kaválních filtrů nepřinesla nižší nemocniční úmrtnost, ale naopak byla spojena s vyššími nemocničními poplatky a s delším pobytem v nemocnici. Bikdeli et al. (2017) provedli metaanalýzu, ve které z hlediska prevence plicní embolie srovnávali případy použití kaválních filtrů s případy bez použití filtru. Autoři došli k závěru, že kavální filtry snížily riziko následné plicní embolie, ale na druhou stranu zvýšily riziko HŽT.

4.2 Posttrombotický syndrom (PST)

Přibližně u 20-50 % pacientů s HŽT se v průběhu dvou let i přes adekvátní antikoagulační léčbu vyvine PTS. Na vývoji PTS se patofyziologicky podílí chronická žilní hypertenze, která je způsobena jak obstrukcí žilního odtoku, tak i refluxem v důsledku insuficientní chlopně. (Ende-Varhaar et al., 2019, s. 102) Posttrombotický syndrom je chronická komplikace hluboké žilní trombózy. Mezi klinické projevy obvykle patří bolest a otok, dále může docházet k vývoji varikózních a pigmentových změn, které mohou vést až k rozvoji bérceových ulcerací. Proto je pro léčbu PTS velmi důležitá včasná diagnóza, kterou je možné stanovit na základě klinických příznaků PTS. (Musil, 2015) Posttrombotický syndrom je zpočátku léčen neinvazivně, např. kompresivní

terapií. Kompresivní punčochy u většiny pacientů zmírní nejen otok, ale dokonce i bolest. Pokud jsou punčochy nepostačující, lze použít intermitentní pneumatickou kompresi. Dále mohou být podávána venofarmaka, která také tlumí příznaky PTS. Jestliže konzervativní léčba nevede ke zlepšení příznaků PTS a i nadále zhoršuje kvalitu života, lze uvažovat o aktivnější léčbě, např. chronickou obstrukcí iliakálních žil je možno léčit endovaskulárně. (Thukral a Vedantham, 2020, s. 8-9)

Kahn et al. (2014) v randomizované placebem kontrolované studii zpochybnili užitečnost kompresních punčoch v prevenci posttrombotického syndromu, protože výsledky u pacientů, kteří dostali aktivní kompresní punčochy byly srovnatelné s výsledky u pacientů s placebo punčochami. Ende-Varhaar et al. (2019) ve studii MEGA sledovali pacienty v prvním roce a po osmi letech po diagnostikování HŽT a následně na základě skóre Villalta hodnotili symptomy PTS. V prvním roce se PTS vyskytl u 21,8 % pacientů a po osmi letech byl výskyt PTS u 7 % pacientů. V průběhu sledování se příznaky zlepšily u 69 % pacientů. Naopak ke zhoršení došlo u 7 % pacientů. Mezi hlavní rizikové faktory PTS patřila obezita. Dále pak také bylo k PTS náchylnější ženské pohlaví.

Význam a limitace dohledaných poznatků

Na základě nalezených informací lze poznamenat, že endovaskulární léčba hluboké žilní trombózy se neustále vyvíjí. Jako v každém odvětví kráčejším s dobou vpřed i zde hraje podstatnou úlohu ekonomické hledisko. Moderní léčebné metody, např. systém EKOS, nejen že jsou efektivnější v odstraňování trombu a snižují riziko vzniku následných komplikací, ale obecně zkracují celkovou dobu pobytu pacienta v nemocničním zařízení. Variabilita používaných léčebných metod poukazuje na fakt, že pro léčbu hluboké žilní trombózy není jednotný postup léčby. Každá léčebná metoda má totiž své klady i zápory a její výběr je nutné přizpůsobit každému pacientovi zvlášť. Práce s cizojazyčnými články mi poskytla širší rozhled v dané problematice, zejména co se týče různorodosti endovaskulárních technik. Dále pak jsem získala přehled o možných komplikacích hluboké žilní trombózy, které jsem si předtím s touto nemocí nespojovala. Informace zahrnuté v bakalářské práci by mohly mít svůj přínos minimálně jako studijní materiál shrnující teoretické poznatky a vybrané studie z praxe zabývající se endovaskulární léčbou hluboké žilní trombózy. Limitujícím faktorem některých endovaskulárních technik je nedostatečný počet pacientů zahrnutých v příslušných studiích, což s sebou přináší nepostačující validitu klinických důkazů.

Závěr

Hluboká žilní trombóza představuje ve 21. století z důvodu svého rozšířeného výskytu napříč světovou populací a poměrně vysoké mortality závažný medicínský problém. Pro její vznik jsou významné patofyziologické procesy, jako např. poškození cévní stěny, turbulentní proudění krve a zvýšená srážlivost krve. Na vzniku těchto procesů se určitou mírou podílí rizikové faktory, do kterých lze mezi jinými zahrnout imobilizaci, malignitu a chirurgický zákrok. HŽT může být léčena buď konzervativně nebo endovaskulárně. Zatímco konzervativní léčba, zahrnující antikouagulační léčbu a kompresi, pouze brání dalšímu narůstání trombu, u endovaskulární léčby dochází k odstranění trombu prostřednictvím lokální trombolytické léčby, perkutánní mechanické trombektomie s následnou perkutánní transluminální angioplastikou se zavedením stentu. Charakteristická pro lokální trombolytickou léčbu je vysoká koncentrace trombolytika v místě výskytu trombu. Trombolytická látka je podána skrze katétr, jehož zavedení se provádí pod kontrolou zobrazovacích metod. Poněkud jinou endovaskulární techniku představuje perkutánní mechanická trombektomie. Její podstatou je mechanická fragmentace trombu, které je docíleno pomocí různých katéetrových systémů, jakými jsou Aspirex a Arrow Trerotola. Další katéetrové systémy AngioJet a Trellis jsou odlišné, jelikož současně s mechanickým rozrušením trombu je navíc podána trombolytická látka. Pokročilejší metodu pak představuje systém EKOS, který k mechanické maceraci trombu využívá ultrazvukové vlnění, čímž zefektivňuje léčbu. Pokud je po ukončení lokální trombolytické léčby nebo po mechanické trombektomii nalezena stenóza, je následně pro zajištění průchodnosti žíly provedena perkutánní transluminální angioplastika nebo je implantován stent.

Nalezená fakta a jejich přehledné shrnutí mohou rámcově představovat studijní materiál endovaskulární léčby hluboké žilní trombózy. Dále pak sumarizované závěry zahraničních studií mohou být inspirací pro navazující zkoumání jednotlivých endovaskulárních metod, které by mohlo zajistit jejich širší zavedení v praxi.

Referenční seznam

- CHOCHOLA, Miroslav, 2015. Endovaskulární léčba akutní iliofemorální žilní trombózy. *Interní Med* [online]. **17**(3), 123-127 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: https://www.internimedica.cz/artkey/int-201503-0006_Endovaskularni_lecba_akutni_iliofemorální_zilni_trombozy.php
- KARTAL, H, D ERER, G L OKTAR, M H ZOR, M ARSIAN a K AKKAN, 2019. *Ultrasound-accelerated catheter-assisted thrombolytic therapy applications in deep vein thrombosis*. *Nigerian Journal of Clinical Practice* [online]. **22**(3), 399-405 [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: doi:10.4103/njcp.njcp_27_18
- RADVAN, Martin, Jakub HUSTÝ, Alena FLORIÁNOVÁ, Kateřina HOŘÁKOVÁ a Petr KALA, 2020. *Lokální trombolýza v léčbě pacientů s hlubokou žilní trombózou: proč, komu a jak?* *Vnitr Lek* [online]. **66**(3), 146-151 [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/magno/vnl/2020/mn3.php>
- STONE, Jonathan, Patrick HANGGE, Hassan ALBADAWI, Alex WALLACE, Fadi SHAMOUN, M. Grace KNUTTIEN, Sailendra NAIDU a Rahmi OKLU, 2017. *Deep vein thrombosis: pathogenesis, diagnosis, and medical management*. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy* [online]. **7**(S3), 276-284 [cit. 2021-03-14]. ISSN 22233652. Dostupné z: doi:10.21037/cdt.2017.09.01
- SETACCI, C., D. BENEVENTO, G. de DONATO, G. GALZERANO, UM. BRACALE, F. SETACCI a G. PALASCIANO, 2020. *Acute Deep Vein Thrombosis and Pulmonary Embolism: is the Thromboaspiration Device an Appropriate Choice?* *Transl Med UniSa* [online]. **21**(11), 38–46 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7039267/>
- THUKRAL, Siddhant a Suresh VEDANTHAM, 2020. *Catheter-Based Therapies and Other Management Strategies for Deep Vein Thrombosis and Post-Thrombotic Syndrome*. *Journal of Clinical Medicine* [online]. **9**(5) [cit. 2021-03-14]. ISSN 2077-0383. Dostupné z: doi:10.3390/jcm9051439
- WAHEED, Sheikh M., Pujitha KUDARAVALLI a David T. HOTWAGNER, 2020. *Deep Vein Thrombosis*. *Europe PMC* [online]. StatPearls Publishing [cit. 2021-03-14]. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/nbk/nbk507708#free-full-text>
- DI NISIO, Marcello, Nick van ES a Harry R BÜLLER, 2016. *Deep vein thrombosis and pulmonary embolism*. *The Lancet* [online]. **388**(10063), 3060-3073 [cit. 2021-03-15]. ISSN 0140-6736. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30514-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30514-1)
- KYRLE, Paul A a Sabine EICHINGER, 2005. *Deep vein thrombosis*. *The Lancet* [online]. **365**(9465), 1163-1174 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71880-8
- MENG, Yan, Hao QIN, Qiang MA, Junbo ZHANG, Bo ZHANG, Honggang PANG, Qian YIN a Hongyan TIAN, 2020. *Deep vein thrombosis due to May-Thurner syndrome: a case report*. *BMC Cardiovascular Disorders* [online]. **20**(233) [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1186/s12872-020-01515-z
- LIDDELL, Robert P a Natalie S EVANS, 2018. *May-Thurner syndrome*. *Vascular Medicine* [online]. **23**(5), 493-496 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: doi:https://doi.org/10.1177/1358863X18794276

- JENKINS, J. Stephen a Paul MICHAEL, 2014. *Deep Venous Thrombosis: An Interventionalist's Approach*. Ochsner Journal [online]. **14**(4) [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <http://www.ochsnerjournal.org/content/14/4/633/tab-article-info>
- ROBERT-EBADI, Helia a Marc RIGHINI, 2017. *Should we diagnose and treat distal deep vein thrombosis?* Hematology Am Soc Hematol Educ Program [online]. **2017**(1), 231–236 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1182/asheducation-2017.1.231>
- GALANAUD, Jean-Philippe, Marie-Antoinette SEVESTRE-PIETRI, J. L. BOSSON, J. P. LAROCHE, M. RIGHINI a D. BRISOT, 2009. *Comparative study on risk factors and early outcome of symptomatic distal versus proximal deep vein thrombosis: results from the OPTIMEV study*. Thrombosis and haemostasis [online]. **102**(9) [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1160/TH09-01-0053>
- KLENER, Pavel. 2014. *Vnitřní lékařství*. Galén, 1 online zdroj (1174 stran). [cit. 2021-03-15]. ISBN 978-80-7262-857-5.
- GARDELLA, Layne a JimBob FAULK, 2020. *Phlegmasia Alba And Cerulea Dolens*. StatPearls [Internet] [online]. [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563137/>
- ŞAŞKIN, Hüseyin, Rezan AKSOY, Hakan PARLAR, Çağrı DÜZYOL a Atike Tekeli KUNT, 2018. *A rare clinical form of deep vein thrombosis: Phlegmasia alba dolens*. Damar Cerrahi Dergisi [online]. **26**(3), 111-115 [cit. 2021-03-15]. ISSN 13011839. Dostupné z: doi:10.9739/uvcd.2014-42998
- ELSAID, Ayman S., Abdullah Saleh ALQATTAN, Ehab ELASHAAL, Humood ALSADERY, Ibrahim ALGHANMI a Bander Fuhaid ALDHAFERY, 2019. *The ugly face of deep vein thrombosis: Phlegmasia Cerulea Dolens—Case report*. International Journal of Surgery Case Reports [online]. **59**, 107-110 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2019.05.021>
- HERMAN, Jiří a Dalibor MUSIL, 2011. *Žilní onemocnění v klinické praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3335-7.
- KRUGER, Paul C, John W EIKELBOOM, James D DOUKETIS a Graeme J HANKEY, 2019. *Deep vein thrombosis: update on diagnosis and management*. Medical Journal of Australia [online]. **210**(11), 516-524 [cit. 2021-03-16]. ISSN 0025-729X. Dostupné z: doi:10.5694/mja2.50201
- WEITZ, Jeffrey I., Iqbal H. JAFFER a James C. FREDENBURGH, 2017. *Recent advances in the treatment of venous thromboembolism in the era of the direct oral anticoagulants*. F1000Research [online]. **6** [cit. 2021-03-16]. ISSN 2046-1402. Dostupné z: doi:10.12688/f1000research.11174.1
- MUSIL, Dalibor, 2016. *Ultrazvukové vyšetření žil dolních končetin. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-9327-1.
- ZOSTAUTIENE, Indre, Kristina ZVINIENE a Mindaugas KIUDELIS, 2016. MODERN METHODS OF DEEP VEIN THROMBOSIS DIAGNOSIS: LITERATURE REVIEW. *Medicinos teorija ir praktika* [online]. **22**(1), 51-55 [cit. 2021-03-16]. ISSN 1392-1312. Dostupné z: doi:10.15591/mtp.2016.008
- ZIERLER, Brenda K., 2004. *Ultrasonography and Diagnosis of Venous Thromboembolism*. Circulation [online]. **109**(12), 9-14 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000122870.22669.4a>

- PAKOSTOVÁ, Barbora, Roman ŠKULEC, Tomáš PAŘÍZEK a Vladimír ČERNÝ, 2019. *POINT OF CARE ULTRASONOGRAFICKÁ DIAGNOSTIKA HLUBOKÉ ŽILNÍ TROMBÓZY DOLNÍCH KONČETIN V URGENTNÍ MEDICÍNĚ*. Urgentní medicína [online]. **22**(4), 20-26 [cit. 2021-03-16]. ISSN 1212–1924. Dostupné z: https://urgentnimedica.cz/casopisy/UM_2019_4.pdf
- HEŘMAN, Miroslav, 2014. *Základy radiologie*. V Olomouci: Univerzita Palackého. ISBN 978-80-244-2901-4.
- MIN, Seung-Kee, Young Hwan KIM, Jin Hyun JOH, et al., 2016. *Diagnosis and Treatment of Lower Extremity Deep Vein Thrombosis: Korean Practice Guidelines*. Vascular Specialist International [online]. **32**(3), 77-104 [cit. 2021-03-16]. ISSN 2288-7970. Dostupné z: doi:10.5758/vsi.2016.32.3.77
- SAMPSON, Fiona C., Steve W. GOODACRE, Steven M. THOMAS a Edwin J. R. VAN BEEK, 2007. *The accuracy of MRI in diagnosis of suspected deep vein thrombosis: systematic review and meta-analysis*. European Radiology [online]. **17**(1), 175-181 [cit. 2021-03-16]. ISSN 0938-7994. Dostupné z: doi:10.1007/s00330-006-0178-5
- MALÝ, Radovan, 2018. Optimal treatment of venous thromboembolism. *Medicína pro praxi* [online]. **15**(1), 26-29 [cit. 2021-03-16]. ISSN 12148687. Dostupné z: doi:10.36290/med.2018.004
- HUSTÝ, Jakub, 2012. *TROMBÓZA HLUBOKÝCH ŽIL DOLNÍCH KONČETIN A MOŽNOSTI INTERVENČNÍ RADIOLOGIE*. Česká radiologie [online]. **66**(3), 313 -315 [cit. 2021-03-16]. ISSN 1210-7883. Dostupné z: <http://www.cesradiol.cz/detail.php?stat=375>
- KARETOVÁ, Debora a Jan BULTAS, 2014. *Rozšiřující se možnosti antikoagulační léčby tromboembolické nemoci*. Vnitr Lek [online]. **60**(11), 977-984 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/artkey/vnl-201411-0012_extended-options-of-anticoagulant-treatment-in-thromboembolism.php
- HIRMEROVÁ, Jana, 2015. *Nová antikoagulancia v léčbě žilní tromboembolické nemoci*. Medicína pro praxi [online]. (4), 159-161 [cit. 2021-03-16]. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/med-201504-0002_Nova_antikoagulancia_v_lecbe_zilni_tromboembolicke_nemoci.php
- KARETOVÁ, Debora, 2018. *Postavení přímých orálních antikoagulancií v léčbě žilní trombózy (up-to-date 2018)*. Medicína pro praxi [online]. **19**(2), 140-146 [cit. 2021-03-16]. ISSN 12129445. Dostupné z: <https://www.tribune.cz/clanek/43213-postaveni-primych-oralnich-antikoagulancii-v-lecbe-zilni-trombozy-up-to-date>
- MUSIL, Dalibor, 2017. *10th edition of the ACCP guidelines for diagnosis and treatment of venous thromboembolism*. Interní medicína pro praxi [online]. **19**(1), 7-9 [cit. 2021-03-16]. ISSN 12127299. Dostupné z: doi:10.36290/int.2017.002
- VAN ES, Nick, Michiel COPPENS, Sam SCHULMAN, Saskia MIDDELDORP a Harry R. BÜLLER, 2014. *Direct oral anticoagulants compared with vitamin K antagonists for acute venous thromboembolism: evidence from phase 3 trials*. Blood [online]. **124**(12), 1968-1975 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0006-4971. Dostupné z: doi:10.1182/blood-2014-04-571232
- WELLS, Philip S., Martin H. PRINS, Bennett LEVITAN, et al., 2016. *Long-term Anticoagulation With Rivaroxaban for Preventing Recurrent VTE*. Chest [online]. **150**(5), 1059-1068 [cit. 2021-03-17]. ISSN 00123692. Dostupné z: doi:10.1016/j.chest.2016.05.023

WEITZ, Jeffrey I., Anthonie W.A. LENSING, Martin H. PRINS, et al., 2017. *Rivaroxaban or Aspirin for Extended Treatment of Venous Thromboembolism*. *New England Journal of Medicine* [online]. **376**(13), 1211-1222 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0028-4793. Dostupné z: doi:10.1056/NEJMoa1700518

FERREIRA, Tatiane, Stephany Cares HUBER, Beatriz DE MORAES MARTINELLI, et al., 2020. *Low prevalence of Post-thrombotic syndrome in patients treated with rivaroxaban*. *Vascular Pharmacology* [online]. **124** [cit. 2021-03-17]. ISSN 15371891. Dostupné z: doi:10.1016/j.vph.2019.106608

KARETOVÁ, Debora a Miroslav CHOCHOLA, 2017. *Vaskulární medicína*. Praha: Maxdorf. Jessenius. ISBN 978-80-7345-536-1.

HAIG, Ylva, Tone ENDEN, Ole GRØTTA, et al., 2016. *Post-thrombotic syndrome after catheter-directed thrombolysis for deep vein thrombosis (CaVenT): 5-year follow-up results of an open-label, randomised controlled trial*. *The Lancet Haematology* [online]. **3**(2), 64-71 [cit. 2021-03-17]. ISSN 23523026. Dostupné z: doi:10.1016/S2352-3026(15)00248-3

NAZIR, Sarfraz Ahmed, Arul GANESHAN, Sheraz NAZIR a Raman UBEROI, 2009. *Endovascular Treatment Options in the Management of Lower Limb Deep Venous Thrombosis*. *CardioVascular and Interventional Radiology* [online]. **32**(5), 861-876 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0174-1551. Dostupné z: doi:10.1007/s00270-009-9662-z

LICHTENBERG, Michael, Wilhelm Friedrich STAHLHOFF, Ahmet ÖZKAPI, Rick DE GRAAF a Frank BREUCKMANN, 2019. *Safety, procedural success and outcome of the Aspirex® S endovascular thrombectomy system in the treatment of iliofemoral deep vein thrombosis – data from the Arnsberg Aspirex registry*. *Vasa* [online]. **48**(4), 341-346 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0301-1526. Dostupné z: doi:10.1024/0301-1526/a000779

RABUFFI, P., S. VAGNARELLI, A. BRUNI, M. GALLUCCI, C. AMBROGI, G. PASSARO, R.A. FLORE a P. TONDI, 2019. *Pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for acute iliofemoral deep vein thrombosis: our case series*. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* [online]. **23**(5), 2244-2252 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Paolo-Rabuffi/publication/331231018_Pharmacomechanical_catheter-directed_thrombolysis_for_acute_iliofemoral_deep_vein_thrombosis_Our_case_series/links/5ca2fa1792851cf0aea7b4d9/Pharmacomechanical-catheter-directed-thrombolysis-for-acute-iliofemoral-deep-vein-thrombosis-Our-case-series.pdf

LOFFROY, Romaric, Nicolas FALVO, Kévin GUILLEN, et al., 2020. *Single-Session Percutaneous Mechanical Thrombectomy Using the Aspirex®S Device Plus Stenting for Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis: Safety, Efficacy, and Mid-Term Outcomes*. *Diagnostics* [online]. **10**(8) [cit. 2021-03-17]. ISSN 2075-4418. Dostupné z: doi:10.3390/diagnostics10080544

PARK, Keun-Myoung, In Sung MOON, Ji Il KIM, Sang-sup YUN, Kee Chun HONG, Yong Sun JEON, Soon Gu CHO a Jang Yong KIM, 2014. *Mechanical Thrombectomy with Trerotola Compared with Catheter-directed Thrombolysis for Treatment of Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis*. *Annals of Vascular Surgery* [online]. **28**(8), 1853-1861 [cit. 2021-03-17]. ISSN 08905096. Dostupné z: doi:10.1016/j.avsg.2014.06.056

LEUNG, Daniel A., Lawrence R. BLITZ, Teresa NELSON, et al., 2015. *Rheolytic Pharmacomechanical Thrombectomy for the Management of Acute Limb Ischemia*. *Journal of Endovascular Therapy* [online]. **22**(4), 546-557 [cit. 2021-03-17]. ISSN 1526-6028. Dostupné z: doi:10.1177/1526602815592849

SHEN, Yang, Xiang WANG, Sha-sha JIN, Rui-li ZHANG, Wen-jun ZHAO a Guang CHEN, 2019. *Increased risk of acute kidney injury with percutaneous mechanical thrombectomy using AngioJet compared with catheter-directed thrombolysis*. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders [online]. **7**(1), 29-37 [cit. 2021-03-17]. ISSN 2213333X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jvsv.2018.06.016

POUNCEY, Anna L., Adam M. GWOZDZ, Oscar W. JOHNSON, et al., 2020. *AngioJet Pharmacomechanical Thrombectomy and Catheter Directed Thrombolysis vs. Catheter Directed Thrombolysis Alone for the Treatment of Iliofemoral Deep Vein Thrombosis: A Single Centre Retrospective Cohort Study*. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery [online]. **60**(4), 578-585 [cit. 2021-03-17]. ISSN 10785884. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejvs.2020.05.006

ZHU, Jun, Cai-Fang NI, Zhen-Yu DAI, Li-Zheng YAO a Wen-Hui LI, 2020. *A case-controlled study on AngioJet rheolytic thrombectomy and catheter-directed thrombolysis in the treatment of acute lower extremity deep venous thrombosis*. Vascular [online]. **28**(2), 177-182 [cit. 2021-03-17]. ISSN 1708-5381. Dostupné z: doi:10.1177/1708538119877322

YIN, Shi-Wu, Li-Wen GUO, Lu BIAN, Ting-Miao XIANG a Sheng-Quan PAN, 2020. *Evaluation of Percutaneous Mechanical Thrombectomy via the AngioJet System Combined with Catheter-Directed Thrombolysis for the Treatment of Symptomatic Lower Extremity Deep Venous Thrombosis*. Annals of Vascular Surgery [online]. **65**, 66-71 [cit. 2021-03-17]. ISSN 08905096. Dostupné z: doi:10.1016/j.avsg.2019.11.014

COMEROTA, Anthony J., Clive KEARON, Chu-Shu GU, et al., 2019. *Endovascular Thrombus Removal for Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis*. Circulation [online]. **139**(9), 1162-1173 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0009-7322. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.037425

LIU, Liguo, Xiujun ZHANG, Mei HUANG, Junhai LI, Ziyuan ZHAO a Junjie HUANG, 2020. *The effectiveness of percutaneous mechanical thrombectomy in the treatment of acute thromboembolic occlusions of lower extremity*. Vascular [online]. [cit. 2021-03-17]. ISSN 1708-5381. Dostupné z: doi:10.1177/1708538120981226

LICHTENBERG, Michael K. W., Stefan STAHLHOFF, Katarzyna MŁYŃCZAK, et al., 2020. *Endovascular mechanical thrombectomy versus thrombolysis in patients with iliofemoral deep vein thrombosis – a systematic review and meta-analysis*. Vasa [online]. **50**(1), 59-67 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0301-1526. Dostupné z: doi:10.1024/0301-1526/a000875

CAO, Wanjun, Hao SHI, Weilong LU a Quan CHEN, 2020. *Mid- and Short-Term Efficacy of Percutaneous Mechanical Thrombectomy in the Treatment of Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis*. Annals of Vascular Surgery [online]. **68**, 179-184 [cit. 2021-03-17]. ISSN 08905096. Dostupné z: doi:10.1016/j.avsg.2020.04.074

KHAN, Kashmala, Deanna YAMAMURA, Carlos VARGAS, Thomas ALEXANDER a Salim R SURANI, 2019. *The Role of EkoSonic Endovascular System or EKOS® in Pulmonary Embolism*. Cureus [online]. **11**(12) [cit. 2021-03-20]. ISSN 2168-8184. Dostupné z: doi:10.7759/cureus.6380

BEZECNY, J., D. KUČERA, M. VÁLKA, J. KOZÁK, V. JETMAR a J. KRÁTKÝ, 2016. *Endovaskulární léčba ileofemorální hluboké žilní trombozy*. Kardiolog Rev Int Med [online]. **18**(3), 195-198 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://www.kardiologickarevue.cz/casopisy/kardiologicka-revue/2016-3/endovaskularni-lecba-ileofemorální-hlubokeyilni-trombozy-59045>

ENGELBERGER, Rolf P., David SPIRK, Torsten WILLENBERG, Adriano ALATRI, Dai-Do DO, Iris BAUMGARTNER a Nils KUCHER, 2015. *Ultrasound-Assisted Versus Conventional Catheter-Directed Thrombolysis for Acute Iliofemoral Deep Vein Thrombosis*. *Circulation: Cardiovascular Interventions* [online]. **8**(1) [cit. 2021-03-17]. ISSN 1941-7640. Dostupné z: doi:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.114.002027

TICHELAAR, Vladimir Y. I. G., Ellen E. BRODIN, Anders VIK, et al., 2016. *A Retrospective Comparison of Ultrasound-Assisted Catheter-Directed Thrombolysis and Catheter-Directed Thrombolysis Alone for Treatment of Proximal Deep Vein Thrombosis*. *CardioVascular and Interventional Radiology* [online]. **39**(8), 1115-1121 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0174-1551. Dostupné z: doi:10.1007/s00270-016-1367-5

LU, Tony, Thomas M LOH, Hosam F EL-SAYED a Mark G DAVIES, 2017. *Single-center retrospective review of ultrasound-accelerated versus traditional catheter-directed thrombolysis for acute lower extremity deep venous thrombosis*. *Vascular* [online]. **25**(5), 525-532 [cit. 2021-03-17]. ISSN 1708-5381. Dostupné z: doi:10.1177/1708538117702061

SHI, Yadong, Wanyin SHI, Liang CHEN a Jianping GU, 2018. *A systematic review of ultrasound-accelerated catheter-directed thrombolysis in the treatment of deep vein thrombosis*. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis* [online]. **45**(3), 440-451 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0929-5305. Dostupné z: doi:10.1007/s11239-018-1629-y

FERDA, Jiří, Hynek MÍRKA, Jan BAXA a Alexander MALÁN, 2015. *Základy zobrazovacích metod*. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-164-3.

KIBRIK, Pavel, Jesse VICTORY, Ronak PATEL, Jesse CHAIT, Ahmad ALSHEEKH, Afsha AURSHINA, Anil HINGORANI a Enrico ASCHER, 2019. *A real-world experience of drug eluting and non-drug eluting stents in lower extremity peripheral arterial disease*. *Vascular* [online]. **27**(6), 648-652 [cit. 2021-03-17]. ISSN 1708-5381. Dostupné z: doi:10.1177/1708538119850445

LIN, Zuodong a Dehai LANG, 2018. *[Efficacy of percutaneous mechanical thrombectomy combined with percutaneous transluminal angioplasty in treatment of iliofemoral deep vein thrombosis]*. *Zhejiang da xue xue bao. Yi xue ban = Journal of Zhejiang University. Medical Sciences* [online]. **47**(6), 595-600 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://europepmc.org/article/med/30900836>

TAHA, Mohamed AH, Andrew BUSUTTIL, Roshan BOOTUN a Alun H DAVIES, 2019. *A systematic review on the use of deep venous stenting for acute venous thrombosis of the lower limb*. *Phlebology: The Journal of Venous Disease* [online]. **34**(2), 115-127 [cit. 2021-03-17]. ISSN 0268-3555. Dostupné z: doi:10.1177/0268355518772760

QIU, Peng, Binshan ZHA, Aman XU, Wenbin WANG, Yanqing ZHAN, Xingyang ZHU a Xiao YUAN, 2019. *Systematic Review and Meta-Analysis of Iliofemoral Stenting for Post-thrombotic Syndrome*. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery* [online]. **57**(3), 407-416 [cit. 2021-03-17]. ISSN 10785884. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejvs.2018.09.022

MABUD, Tarub S., David M. COHN, Victoria A. ARENDT, et al., 2020. *Lower Extremity Venous Stent Placement: A Large Retrospective Single-Center Analysis*. *Journal of Vascular and Interventional Radiology* [online]. **31**(2), 251-259.e2 [cit. 2021-03-17]. ISSN 10510443. Dostupné z: doi:10.1016/j.jvir.2019.06.011

JAYARAJ, Arjun, William CRIM, Alexander KNIGHT a Seshadri RAJU, 2019. *Characteristics and outcomes of stent occlusion after ilio caval stenting*. *Journal of Vascular Surgery: Venous*

and Lymphatic Disorders [online]. **7**(1), 56-64 [cit. 2021-03-17]. ISSN 2213333X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jvsv.2018.07.013

FU, Jian, Bo TANG, Haiyang WANG a Hailong LUO, 2020. *Stent characteristics of 32 patients with early (14 days) iliofemoral stent occlusion*. Journal of Vascular Surgery: Venous and Lymphatic Disorders [online]. [cit. 2021-03-17]. ISSN 2213333X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jvsv.2020.10.011

KEARON, Clive, Elie A. AKL, Joseph ORNELAS, et al., 2016. *Antithrombotic Therapy for VTE Disease*. Chest [online]. **149**(2), 315-352 [cit. 2021-03-17]. ISSN 00123692. Dostupné z: doi:10.1016/j.chest.2015.11.026

BHATT, Meha, Cody BRAUN, Payal PATEL, et al., 2020. *Diagnosis of deep vein thrombosis of the lower extremity: a systematic review and meta-analysis of test accuracy*. Blood Advances [online]. **4**(7), 1250-1264 [cit. 2021-03-17]. ISSN 2473-9529. Dostupné z: doi:10.1182/bloodadvances.2019000960

INDRA, Tomáš, 2015. *Plicní embolie - stále podceňovaná diagnóza v ambulantní praxi: Pulmonary embolism - still underestimated diagnosis in outpatient practice*. Via practica. Bratislava: SOLEN, **12**(2). ISSN 1336-4790.

ČÍŽEK, V., D. KUČERA, M. VÁLKA, P. BARTOŠ, D. MADĚŘIČ a M. PLEVA, 2009. *Úloha kaválních filtrů v prevenci plicní embolie*. Vnitř Lék [online]. **55**(3), 267– 271 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2009/03/18.pdf>

ČÍŽEK, Vladimír, Dušan KUČERA, Martin VÁLKA a David MADĚŘIČ, 2015. *Kavální filtry u pacientů s žilní trombozou*. Interní Med [online]. **17**(3), 114-116 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: https://www.internimediceina.cz/artkey/int-201503-0004_Kavalni_filtry_u_pacientu_s_zilni_trombozou.php

VOMÁČKA, Jaroslav, 2015. *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty*. Druhé, doplněné vydání. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4508-3.

MISMETTI, Patrick, Silvy LAPORTE, Olivier PELLERIN, et al., 2015. *Effect of a Retrievable Inferior Vena Cava Filter Plus Anticoagulation vs Anticoagulation Alone on Risk of Recurrent Pulmonary Embolism*. JAMA [online]. **313**(16) [cit. 2021-03-17]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.2015.3780

AKHTAR, Othman S., Vladimir LAKHTER, Chad J. ZACK, et al., 2018. *Contemporary Trends and Comparative Outcomes With Adjunctive Inferior Vena Cava Filter Placement in Patients Undergoing Catheter-Directed Thrombolysis for Deep Vein Thrombosis in the United States*. JACC: Cardiovascular Interventions [online]. **11**(14), 1390-1397 [cit. 2021-03-17]. ISSN 19368798. Dostupné z: doi:10.1016/j.jcin.2018.04.048

BIKDELI, Behnood, Saurav CHATTERJEE, Nihar R. DESAI, et al., 2017. *Inferior Vena Cava Filters to Prevent Pulmonary Embolism*. Journal of the American College of Cardiology [online]. **70**(13), 1587-1597 [cit. 2021-03-17]. ISSN 07351097. Dostupné z: doi:10.1016/j.jacc.2017.07.775

ENDE-VERHAAR, Yvonne M., Lidwine W. TICK, Frederikus A. KLOK, Menno V. HUISMAN, Frits R. ROSENDAAL, Saskia LE CESSIE a Suzanne C. CANNEGIETER, 2019. *Post-thrombotic syndrome: Short and long-term incidence and risk factors*. Thrombosis Research [online]. **177**, 102-109 [cit. 2021-03-17]. ISSN 00493848. Dostupné z: doi:10.1016/j.thromres.2019.03.003

MUSIL, Dalibor, 2015. *Potrombotický syndrom - rizika vzniku, prevence a léčba*. Med. praxi [online]. **12**(5), 215-217 [cit. 2021-03-17]. Dostupné z: https://www.medicinapropraxi.cz/artkey/med-201505-0002_Potromboticky_syndrom-rizika_vzniku_prevence_a_lecba.php

KAHN, Susan R, Stan SHAPIRO, Philip S WELLS, et al., 2014. *Compression stockings to prevent post-thrombotic syndrome: a randomised placebo-controlled trial*. The Lancet [online]. **383**(9920), 880-888 [cit. 2021-03-17]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(13)61902-9

Seznam zkratek

APTT	Aktivovaný parciální tromboplastinový čas
ATTRACT	Acute Venous Thrombosis: Thrombus Removal with Adjunctive Catheter-Directed Thrombolysis (studie zabývající se odstraněním trombu pomocí endovaskulární léčby)
CaVenT	Catheter-directed Venous Thrombolysis (studie zaměřená na lokální trombolytickou léčbu hluboké žilní trombózy)
CDT	Catheter directed thrombolysis (lokální trombolytická léčba)
CT	Výpočetní tomografie
ČR	Česká republika
DES	Drug-eluting stents (stenty uvolňující léčivou látku)
DOAC	Direct oral anticoagulants (přímá perorální antikoagulancia)
DTI	Direct thrombus imaging (zobrazení trombu pomocí speciální techniky na MR)
HŽT	Hluboká žilní trombóza
INR	International normalized ratio (mezinárodní normalizovaný poměr)
LMWH	Nízkomolekulární heparin
MR	Magnetická rezonance
MTS	Mayův-Thurnerův syndrom
nDES	Non-drug eluting stents (stenty bez léčivé látky)
PC	Phase contrast (zobrazování fázovým kontrastem je technika MR, kterou lze použít ke zviditelnění pohyblivé tekutiny)
PCDT	Farmakomechanická trombolýza
PE	Plicní embolie

PEARL	PERipheral Use of AngioJet Rheolytic Thrombectomy with a variety of catheter Lengths (registr zahrnující léčbu hluboké žilní trombózy pomocí systému AngioJet)
PMT	Percutaneous mechanical thrombectomy (perkutánní mechanická trombektomie)
PTA	Percutanous transluminal angioplasty (perkutánní transluminální angioplastika)
PTS	Posttrombotický syndrom
SIR	Společnost intervenční radiologie
TEN	Tromboembolická nemoc
TOF	Time of flight (speciální technika MR angiografie, která zobrazí pohybující se krevní částice v cévách bez použití kontrastní látky)