

Endovaskulární léčba akutní iliofemorální žilní trombózy

MUDr. Miroslav Chochola, CSc.

II. interní klinika kardiologie a angiologie 1. LF UK a VFN Praha

Ilikofemorální trombóza je nejzávažnější forma hluboké žilní trombózy. Nemocní jsou bezprostředně ohroženi plicní embolií a žilní ischemií končetiny a do budoucna potrombotickým syndromem. Samotná konzervativní antikoagulační terapie výskyt akutních i chronických komplikací řeší většinou neuspokojivě. U vybraných pacientů s obrazem phlegmasie je dnes jako alternativa antikoagulační léčbě doporučovaná endovaskulární léčba pomocí lokální trombolýzy, mechanické trombektomie. Kompresivní syndrom v oblasti společné pánevní žíly (Mayův-Thurnerův syndrom) je nutné odstranit na konci procedury pomocí perkutánní angioplastiky a stentingu. Endovaskulární léčba v rukou zkušeného týmu intervenčních angiologů se jeví jako vysoce efektivní a bezpečnou metoda léčby iliofemorální trombózy.

Klíčová slova: Ilikofemorální žilní trombóza, Mayův-Thurnerův syndrom, endovaskulární léčba, trombolýza, angioplastika, stent.

Endovascular treatment for acute iliofemoral venous thrombosis

Iliofemoral thrombosis is the most severe form of deep venous thrombosis. The patients are at an immediate risk of pulmonary embolism and venous limb ischaemia and, prospectively, of post-thrombotic syndrome. The management of acute and chronic complications with conservative anticoagulation therapy alone is mostly unsatisfactory. In selected patients presenting with phlegmasia, endovascular treatment with local thrombolysis/mechanical thrombectomy is currently recommended as an alternative to anticoagulation therapy. Iliac vein compression syndrome (May-Thurner syndrome) has to be addressed at the end of the procedure by means of percutaneous angioplasty and stenting. Endovascular treatment in the hands of an experienced team of interventional angiologists appears to be a highly effective and safe method for the treatment of iliofemoral thrombosis.

Keywords: Iliofemoral venous thrombosis, May-Thurner syndrome, endovascular treatment, thrombolysis, angioplasty, stent.

Interní Med. 2015; 17(3): 123–127

Úvod

Hluboká žilní trombóza (HŽT) zůstává všeobecným a závažným medicínským stavem, často komplikujícím pooperační stav pacientů, nebo se manifestuje de novo u pacientů s vyjádřenými či nevyjádřenými rizikovými faktory. Predilekčně vzniká trombóza v hlubokých žilách dolních končetin. Roční incidence není přesně známa, je víceméně odhadována a výrazně závisí především na věku a pohlaví. Na základě flebografických a pitevních studií je odhadována roční incidence na 50–150 případů na 100 000 obyvatel (1). Kromě závažné plicní embolie (PE) je iliofemorální HŽT příčinou potrombotického syndromu (PSTsy). Právě PSTsy je poměrně časté a velmi významné pokračování HŽT. Je způsoben chronickou žilní hypertenzí při obstrukci, refluxu a dysfunkci chlopní hlubokého žilního systému, klinicky se manifestující otokem, bolestmi, pocitem těžkých nohou, sekundárními varixy, žilními klaudikacemi až vznikem žilních ulcerací (2). Až 80 % symptomatických proximálních HŽT je spojeno s kumulativním 50 % výskytem PSTsy do 2 let po prodělané HŽT (3). Závažný PSTsy je udáván v 50 % případů, ulcerace jsou přítomny ve více než 10 %. PSTsy je tak spojen s výraznou morbiditou, vede ke snížení kvality života pacienta, většinou postihuje pacienty v pro-

duktivním věku, a představuje tak výraznou ekonomickou zátěž pro každé zdravotnictví (4).

Patofyziologické poznámky

Standardní léčbou HŽT je antikoagulační a kompresivní léčba, zdůvodňovaná prevencí propagace, rekurence HŽT a redukcí rizika PE. Tato léčba má svoje zásadní místo především v infrainguinální lokalizaci. V oblasti iliofemorální však většinou selhává (5). Příčinou je fakt, že extenzivní iliofemorální žilní trombóza (IF HŽT) vede v k zablokování drenáže celé dolní končetiny (je zahrnuta často i hluboká stehenní žíla jako hlavní drénující kolaterála). Trombóza v tomto úseku tak znamená klinicky závažnou obstrukci výtoku s dramatickou akutní symptomatologií a závažnými pozdními klinickými důsledky. Prostá antikoagulace nedokáže odstranit již existující obturující trombus. Odstranění trombu tak závisí jen na endogenní fibrinolytické kapacitě v postižené cévě. Léčebný algoritmus antikoagulační léčby nebere v úvahu extenzi trombu, délku léčeného segmentu a anatomické poměry. Tak je tomu zvláště ve velkých žilách (s průměrem > 8 mm), kde je proces limitován nepoměrem mezi velikostí trombu a schopností dostatečné endogenní fibrinolýzy a jen zřídka dochází k úplné rekanalizaci dochází jen ve 45–50 % (5, 6). Následkem je jen orga-

nizace trombu s různým stupněm okluze žíly a s možným poškozením chlopenního aparátu (7). Snaha k odstranění takovéto trombózy vedla v 70. letech 20. století k zavedení systémové trombolýzy (TL) jako alternativní metody k chirurgické trombektomii. Důležitým faktorem při úspěšné lýze byla zamýšlená protekce distálních chlopní a skutečně, pokud byla TL úspěšná, objevil se u těchto pacientů dlouhodobý funkční a klinický benefit. Nicméně u rozsáhlých IF HŽT se ukázala systémová lytická léčba neefektivní jednak v důsledku neschopnosti vazby trombolýtika přímo na povrch trombu v okludované žíle a jednak z důvodu, že ve skutečnosti uzávěr trombolýtikum vlastně jen „obtéká“ kolaterálním oběhem (7).

Od 19. století (Rokytanský a Virchow) jsou známy 3 principy důležité pro vznik trombózy. Jsou to: 1) abnormality v krevním proudění, 2) abnormality ve složení krve, 3) poškození cévní stěny. Ke vzniku ŽT je zapotřebí působení minimálně dvou faktorů. Jedním z faktorů bývá překážka v odtoku žilní krve, která bývá v případě extenzivní IF HŽT lokalizována v ilioakavální junkci. Je všeobecně známo, že HŽT je 3–5x častější na levé dolní končetině než na pravé. Důvodem je útlak levé společné pánevní žíly, která může být komprimována, nejčastěji pravou společnou pánevní tepnou. Tato tepna intimně naléhá na

levou společnou pánevní žílu a může ji vzhledem k rozdílnosti ve stavbě cévní stěny a tlakovému gradientu komprimovat, často proti tělu obrátle. Obstrukcí žíly tepnou dochází k histologickým změnám stěny žíly, resp. intimy a medie, která je nahrazena pojivovou tkání s endoteliem s tendencí ke vzniku místků při druhotné iritaci v důsledku chronického pulzatilního traumatu přední a zadní stěny žilních stěn. May-Thurner pojmenovali tyto útvary „spurs“ (8) (obrázek 1). Ferris et al. (9) v roce 1983 poprvé v radiologické literatuře užívá názvu Mayův–Thurnerův syndrom jako příčiny chronického končetinového otoku následkem zvýšeného žilního tlaku při žilní obstrukci. V roce 1994 Semba a Dake (10) navrhuje použít v léčbě IF HŽT a kompresivního syndromu pánevní žíly vedle lokální TL a angioplastiky i implantaci stentů.

Endovaskulární léčba (EVL)

EVL spočívá v lokálním podávání trombolytika, které je ve většině případů doplněno perkutánní transluminální angioplastikou (PTA) s implantací samoexpandibilního stentu do stenotické žilní léze (Mayův – Thurnerův syndrom). Výhodou lokální TL je možnost redukce celkové dávky trombolytika a minimalizace systémového trombolytického účinku (11). Někteří autoři označují lokální TL jako trombolýzu s mírným systémovým efektem a výrazným lokálním trombolytickým efektem při vysoké koncentraci trombolytika v místě trombu (12, 13). Příkladem je parciální rekanalizace trombu, kdy se objeví systémový efekt TL. Jelikož ale přetrvává ještě významné zúžení kvůli reziduální trombóze, je nutné se rozhodnout, zda TL ukončit nebo v léčbě pokračovat i za cenu zvýšení systémového efektu trombolytika a tím zvýšení rizika krvácení. Dle našich zkušeností, pokud nedojde k poklesu fibrinogenu pod 1 g/l, je možné v léčbě pokračovat do další flebografické kontroly, kdy by se měla endovaskulární léčba ukončit. Výsledkem je minimum krvácivých komplikací (5–11 %), které souvisí s prolongovanou trombolýzou, resp. s vysokými dávkami trombolytika (14). V US National Venous Registru (7) se vyskytla závažná intrakraniální hemoragie < 1 %, retroperitoneální hematom v 1 %; krvácení do svalů, urogenitálního a gastrointestinálního traktu ve 3 % (15, 16). Mortalita je srovnatelná s mortalitou samotné antikoagulační léčby a je udávána 0–0,4 % (15, 17, 18). Účinnost léčby vyjádřená úplnou nebo parciální lýzou trombu je udávána v různých studiích a registrech v rozmezí 70–90 % (7, 17). Při EVL tedy dochází většinou k rychlému odstranění obturující trombózy, což redukuje destrukci žilních chlopní

a zvyšuje jejich dlouhodobou funkčnost. EVL by tak mohla redukovat výskyt PTSy a zlepšit kvalitu života v porovnání s antikoagulační léčbou samotnou (7, 19). V současnosti se začíná často používat i metod mechanické trombektomie (systém Rotarex, Aspirex), rheolytické trombektomie (systém Angiojet), rotační trombektomie (systém Trerotola). Opodstatněním je rychlé odstranění trombu bez nutnosti trombolýzy nebo zkrácení její doby. Ve více než v 50 % případů je ale dle našich zkušeností nutné dále pokračovat v lokální TL, takže použití jen samotných mechanických zařízení je stále otázné. Snad nová zařízení, která kombinují mechanickou i farmakologickou TL (systém Trellis) vnese do této problematiky více jasno. Zařízení pracuje tak, že mezi dvěma balónky se izoluje trombus, do kterého se podá infuze trombolytika, a mechanickou fragmentací trombu speciálním rotujícím vinutým vodičem a následným odsátím celé směsi bez rizika úniku trombolytika do systémového oběhu by mělo dojít k odstranění trombu. To, že EVL není lepší než standardní léčba antikoagulační v prevenci akutních komplikací, ale snižuje riziko PSTy v budoucnu, je základní informací, ze které vycházíme při indikaci nemocných. Je pochopitelné, že z léčby profitují především mladší nemocní, jejichž životní prognóza není zkrácena jiným závažným onemocněním. Je tedy zřejmé, že lokální TL nemůže být zpravidla použita v léčbě u nemocných se závažným chronickým onemocněním, upoutaných dlouhodobě na lůžko, u vysoce rizikové skupiny nemocných, s vysokým biologickým věkem, se závažným interkurentním onemocněním. U těchto nemocných by tyto procedury měly být použity (přednostně se doporučuje mechanická trombektomie) jen v životohrožujících případech phlegmasia coerulea dolens se známkami žilní gangrény nebo kompartment syndromu (tabulka 1).

Technika EVL prováděná na našem pracovišti

Před zahájením léčby všem nemocným provádíme CT břicha a malé pánve k vyloučení maligního onemocnění a eventuální extramurální komprese žilního systému. Přítomnost maligního onemocnění kvůli možným závažným krvácením pokládáme za kontraindikaci EVL. Výkon standardně začínáme ultrasonograficky kontrolovanou punkcí ipsilaterální popliteální žíly (obrázky 2, 2a). Seldingerovou technikou zavádíme 6F pouzdro s hemostatickou chlopní a provádíme úvodní flebografii. Poté pod skioskopickou kontrolou pronikáme vodičem přes trombotický uzávěr až do dolní duté žíly (DDŽ). Po vodiči zavedeme 5F

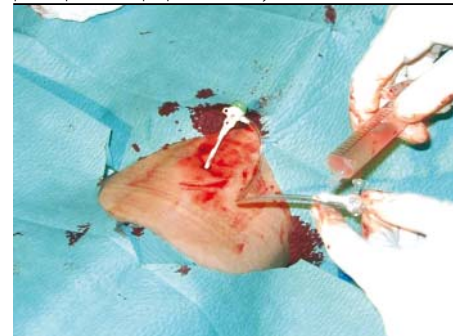
Obrázek 1. Typický flebografický obraz (šipka) chronických změn v ilioakavální junkci (Mayův–Thurnerův syndrom)



Obrázek 2a. Punkce popliteální žíly pod sonografickou kontrolou

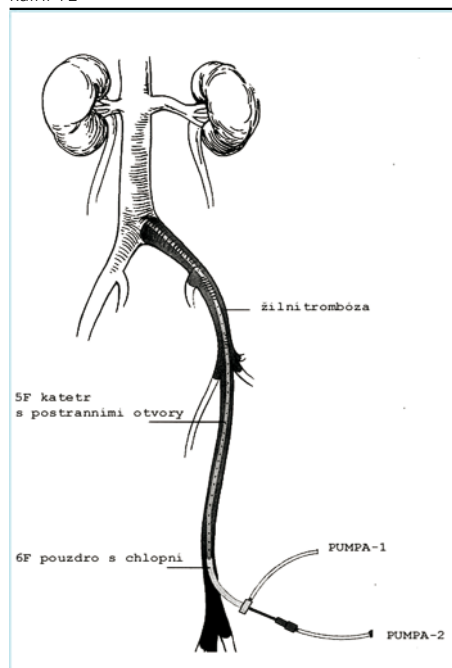


Obrázek 2b. Zavedené pouzdro s postranním přístupem do popliteální žíly



katétr s postranními otvory a provedeme kavografii. Poté katétr stáhneme zpět do střední třetiny trombotického uzávěru a zahajujeme lokální TL. Jako trombolytikum používáme alteplázu (Actilyse, Boehringer Ingelheim, Germany) v celkové dávce 0,5–1 mg/h (obrázek 3). Polovinu dávky podáváme do katétru a polovinu do zavedeného pouzdra v popliteální žíle. Současně s trombolytikem podáváme do pouzdra i nefrakcionovaný heparin v takové dávce, aby hodnota aPTT byla v rozmezí 60–90 s. V případě přetrvávajícího zúžení žíly i po rozpuštění trombu provádíme PTA stenózy s implantací stentu (obrázky 4a, b, c). Podpůrnou léčbou je elastická kompresivní bandáž a elevace postižené končetiny. Primární úspěšnost léčby na našem pra-

Obrázek 3. Schéma zavedení instrumentaria k lokální TL



Obrázek 4a. Žilní trombóza obou pánevních žil a distální DDŽ se zavedeným kaválním filtrem (šipka č. 1). Do obou společných pánevních žil jsou zavedeny katetry aplikací trombololytika (šipky č. 2, 3)



covišti dlouhodobě dosahuje 90%. 12měsíční průchodnost detekujeme u 85% nemocných. Riziko komplikací EVL lze dobře ovlivnit dodržováním indikačních a kontraindikačních kritérií. Riziko krvácivých komplikací vyžadujících krevní převody se pohybuje pod 3%. Nejčastějším místem krvácení je místo punkce žilního řečiště (20). Závažnější krvácivé komplikace (vyžadující ukončení léčby, krevní převod či chirurgickou intervenci) jsou při dodržení indikačních a kontraindikačních kritérií a v závislosti na zkušenosti pracoviště, které se touto problematikou rutinně zabývá, extrémně vzácné.

Indikační kritéria z hlediska úrovně důkazů pro doporučené postupy

V roce 2012 bylo publikováno doporučení léčby IF HŽT (resp. strategie k časnému odstra-

Tabulka 1. Indikace a kontraindikace EVL léčby IF HŽT na našem pracovišti

Indikační kritéria
Extenzivní HŽT zasahující nad tříselný vaz Délka trvání symptomů < 21 dní Obraz phlegmasie, neustupující symptomatologie při antikoagulační léčbě (i delší doba symptomů) Přepodkládaná délka života > 1 rok
Absolutní kontraindikace
Krvácivá diatéza Intrakraniální nebo spinální operace v posledních 3 měsících Anamnéza ischemické cévní mozkové příhody v posledních 3 měsících Anamnéza intrakraniálního krvácení v posledních 12 měsících Intrakraniální proces s potenciální možností krvácení Oční trauma nebo operace v posledních 3 měsících Recentní gastrointestinální krvácení Alergie na trombolytické agens Těhotenství, porod, šestinedělí Operace či invazivní procedura během posledních 10 dnů Velké trauma v posledních 7–10 dnech Závažné jaterní nebo renální onemocnění Disekce aorty Malignita
Relativní kontraindikace
Anamnéza gastroduodenální vředové nemoci Vysoký věk se závažnými komorbiditami Monstrózní obezita Nekompresibilní punkce velké cévy Intramuskulární injekce Diabetická hemorragická retinopatie Subakutní bakteriální endokarditis Kardiopulmonální resuscitace v posledních 10 dnech Nekontrolovaná hypertenze (nemožnost udržet TK < 180 mmHg)

Obrázek 4b. Po 48hodinách TL došlo k zprůchodnění pánevních žil a DDŽ, objevily se stenózy na společných pánevních žilách. Na tomto obrázku je patrná stenóza na společné pánevní žíle vlevo (šipka)



Obrázek 4c. Závěrečná flebografie po EVL s dobrou průchodností pánevních žil i distální DDŽ. Do obou společných pánevních žil jsou zavedeny samoexpandibilní stenty



nění trombu pomocí lokální kontinuální trombolýzy, farmakomechanické trombolýzy, resp. chirurgické trombektomie) (21). Základem doporučení jsou klinické důkazy hladiny významnosti od A až C se silou vyjádřenou třídami doporučení (1 až 2). Nejeefektivnější procedura (benefit převažuje vysoko riziko léčby) je tedy 1A. Časné agresivní odstranění trombu je striktně doporučeno u pacientů s ischemickým ohrožením končetiny způsobeným IF HŽT (1A). Další doporučení již ale nejsou tak „silná“. Časné odstranění trombu

se doporučuje zvážit u vybraných pacientů s dobrou funkční kapacitou, s první atakou akutní iliofemorální trombózy, symptomy trvajícími < 14 dní, s nízkým rizikem krvácení a bez špatné životní prognózy (2C).

Farmakomechanická léčba je upřednostněna před samostatnou lokální TL. Při kontraindikaci TL musí být zvážena chirurgická trombektomie (2C). Z toho vyplývá, že např. rutinní provádění trombolytické léčby bez ohrožení končetiny není zatím dostatečně zdůvodněno.

Doporučení American Heart Association (AHA) z roku 2011 pro léčbu IF HŽT přinášejí obdobné závěry (22) a klasifikace je poněkud širší s řazením úrovně poměru benefit/riziko do stupňů: I, IIa, IIb a III. Hladiny kvality důkazů jsou A až C (14). Lokální TL nebo mechanická trombektomie jsou indikovány u pacientů s IF HŽT s cirkulačně ohroženou končetinou (IC). Pacienti s IF HŽT, kde je indikace k endovaskulární trombolýze, mají být přednostně léčeni v centrech s možností a zkušenostmi v EVL (IC). EVL je vhodná u pacientů s IF HŽT při rychlé extenzi trombu (IIaC), resp. u pacientů s progresí symptomatologie IF HŽT (IIaB) při současné antikoagulační léčbě. EVL je vhodná jako léčebná metoda volby u pacientů s akutní IF HŽT, kde je cílem prevence PSTsy u vybraných pacientů s nízkým rizikem krvácení (IIaB). Chirurgická trombektomie může být zvažována u pacientů s IF HŽT, pokud je realizována zkušenými cévním chirurgem (IIbB). Systémová TL by neměla být rutinně indikována u pacientů s IF HŽT (IIIA). EVL pomocí lokální trombolýzy nemá být také dána většině nemocných s chronickými symptomy nebo u pacientů s vysokým rizikem krvácivých komplikací (IIIB).

Evropská randomizovaná multicentrická studie CaVenT (Catheter-directed Venous Thrombolysis) prokázala zlepšení průchodnosti IF žilního systému po 6 měsících při použití jen lokální TL a antikoagulační léčbě v porovnání s jen antikoagulační léčbou (66 % versus 47 %, $p = 0,012$) a redukcí dlouhodobého výskytu PSTsy 24 měsíců po TL (41 versus 56 %, $p = 0,047$) za cenu nevýznamného zvýšení rizika krvácení (23).

Výsledky americké multicentrické (692 pacientů ze 46 center v USA) randomizované studie ATTRACT (Acute Venous Thrombosis: Thrombus Removal with Adjunctive Catheter-Directed Thrombolysis), která by měla stanovit schopnost prevence PSTsy pomocí farmakomechanické trombektomie pomocí zařízení Angiojet, Trellis, zatím nebyly publikovány (24). Samotná strategie mechanické trombektomie bez TL neprokázala jednoznačnou bezpečnost a efektivitu v léčbě IF HŽT, v současnosti nejsou dostatečná data, která by upřednostnila některou z mechanických intervenčních technik. Actilyse je v současnosti preferovaným trombolitikem pro jeho prokázanou účinnost, dostupnost a nealergénost.

Rovněž doporučení ACCP 2012 (American College of Chest Physician) uvádějí preferenci kombinace farmako-mechanické trombektomie lokální TL před samotnou lokální TL v případě dostupnosti vhodného personálního

Tabulka 2. Cíle léčby HŽT a efektivita jednotlivých léčebných postupů

Cíle léčby HŽT	Kompresivní léčba	Kavální filtr	Antikoagulace	Trombolýza/trombektomie
Prevence PE	+	+	+	+-
Prevence extenze HŽT	+-		+	+
Redukce rekurence HŽT	?		+	+
Rekanalizace žilního řečiště	-	-	?	+
Prevence PSTsy	+	-	?	+

a technického zázemí (2C) a použití samotné mechanické trombektomie bez lokální TL nedoporučují. Nicméně u pacientů s akutní proximální HŽT je v těchto doporučeních preference antikoagulační terapie nad EVL (lokální TL) (2C) s poznámkou, že EVL lze preferovat u pacientů s vysokým rizikem vzniku PSTsy a malým rizikem krvácivých komplikací (25).

Použití kaválních filtrů (KF) u pacientů s IF HŽT

Používání KF je stále kontroverzní téma, i přes zavedení odstranitelných KF do praxe. Jednoznačnou indikací je recidivující PE při selhání antikoagulační léčby, resp. kontraindikace antikoagulační léčby při vysokém riziku PE. V současnosti dočasný KF implantujeme během EVL jen při vlajícím trombu v DDŽ, resp. čerstvé tromboze DDŽ s předcházející embolizací. Dočasný KF se snažíme odstranit v časovém okně pro daný typ filtru. Pokud u nemocného hrozí rekurence PE i přes zavedenou antikoagulaci, implantujeme trvalý KF.

Stenting

Implantace samoexpandibilního stentu s cílem odstranit stenózu pánevní žíly po ukončení TL, resp. mechanické trombektomie, je doporučeným léčebným postupem (2aC). Při léčbě obstrukčních lézí společně femorální žíly se doporučuje samotná angioplastika před implantací stentu (2aC). Implantace stentu do ilické žíly s cílem redukce příznaků PSTsy a hojení žilních ulcerací u pacientů s pokročilou PSTsy a obstrukcí pánevních žil je vhodným léčebným postupem (2aC). Délka podávání antikoagulační léčby u pacienta se stentem je stejná jako u pacienta s prodělanou IF HŽT bez implantace stentu (2aC). Po implantaci stentů může být u nemocných s vysokým rizikem retrombózy při současné antikoagulační léčbě zvaženo současné podávání antiagregační léčby (2bC).

Následná antikoagulace a kompresivní terapie

U pacientů s první epizodou IF HŽT ve spojitosti s reverzibilním rizikovým faktorem má být

antikoagulační léčba ukončena po 3 měsících (1A). Pacienti s rekurentní HŽT a nebo s HŽT bez jasného rizikového faktoru mají být léčeni antikoagulačně minimálně 6 měsíců s následným zvážením dlouhodobé, časově neomezené antikoagulační léčby s pravidelným přehodnocováním jejího rizika a benefitu (1A). Onkologičtí nemocní s IF HŽT mají být léčeni monoterapií LMWH minimálně 3–6 měsíců, nebo až do vyléčení onkologického onemocnění, resp. po dobu podávání onkologické léčby (chemoterapie) (1A). Pokud nebyla publikována žádná studie, která by analyzovala účinnost účinnosti stehenních, resp. punčochových kalhot ke kolenním punčochám, doporučuje se jejich nošení.

Pacienti s IF HŽT mají nosit elastické kompresivní punčochy II. třídy (30–40 mmHg) (stehenní, punčochové kalhoty) minimálně po dobu 2 let (1B). Pacientům s předcházející IL HŽT a symptomatickým PSTsy je indikované dlouhodobé denní nošení kompresivních punčoch (2C) (tabulka 2).

Závěr

EVL je vysoce efektivní a bezpečnou metodou v léčbě IF HŽT za dodržení přísných indikačních a kontraindikačních kritérií. Rychlé odstranění trombozy redukuje destrukci žilních chlopní a zvyšuje jejich dlouhodobou funkci a tak vede k redukcí výskytu PSTsy a zlepšení kvality života v porovnání s antikoagulační léčbou samotnou. Metoda by měla být prováděna v centrech se zkušenostmi s endovaskulárními technikami a kvalitním zázemím angiologické péče.

Literatura

1. Carter CJ, Anderson FA, Wheeler HB. Epidemiology and pathophysiology of venous thromboembolism. In: Hull R, ed. Venous Thromboembolism, New York: Futura, 1996, Chapter 1, p. 1.
2. Kahn SR, Partsch H, Vedantham S, et al. on behalf of the Subcommittee on the Control of Anticoagulation of the Scientific and Standardization Committee of the International Society on Thrombosis and Haemostasis. Definition of post-thrombotic syndrome of the leg for use in clinical investigations: a recommendation for standardization. J Thromb Haemost. 2009; 7: 879–838.
3. Prandoni P, Lensing AW, Prins MH, et al. Below-knee elastic compression stockings to prevent the post-thrombotic syndrome: a randomized, controlled trial. Ann Intern Med. 2004; 141: 249–256.

4. Kahn SR, Shbaklo H, Lamping DL, et al. Determinants of health-related quality of life during the 2 years following deep vein thrombosis. *J Thromb Haemost*. 2008; 6: 1105–1112.
5. Comerota AJ. Venous thromboembolism. In Rutherford R.B.: *Vascular Surgery*. 4th ed. Philadelphia, WB Saunders, 1995; 1785–1790.
6. Grabowski E. Thrombolysis, flow, and vessel wall interactions. *J Vasc Interv Radiol* 1995; 6: 25–29.
7. Mewissen MW, Seabrook GR, Meissner MH, et al. Catheter-directed thrombolysis for lower extremity deep venous thrombosis: Report of National Multicenter Registry. *Radiology* 1999; 211: 39–49.
8. May R, Thurner J. The cause of the predominately sinistral occurrence of thrombosis of the pelvic veins. *Angiology* 1957; 8: 419–427.
9. Ferris EJ, Lim WN, Smith PL, et al. May-Thurner syndrome. *Radiology* 1983; 1147: 29–31.
10. Semba CP, Dake MD. Iliofemoral deep venous thrombosis: Aggressive therapy with catheter-directed thrombolysis. *Radiology* 1994; 191: 487–494.
11. Dotter CT, Rosch J, Seaman AJ. Selective clot lysis with low dose streptokinase. *Radiology* 1974; 111: 31–37.
12. Kandarpa K, Drinker PA, Singer SJ, et al. Forceful pulsatile local infusion of enzyme accelerates thrombolysis: in vivo evaluation of new delivery system. *Radiology* 1988; 168: 739–744.
13. Ouriel K, Shortell CK, Azodo MV, et al. Acute peripheral arterial occlusion: predictability of success in catheter-directed thrombolytic therapy. *Radiology* 1994; 193: 561–566.
14. Comerota AJ, Gravett MH. Iliofemoral venous thrombosis. *J Vasc Surg* 2007; 46: 1065–1076.
15. Janssen MC, Wollersheim H, Schultze-Kool LJ, et al. Local and systemic thrombolytic therapy for acute deep venous thrombosis. *Neth J Med* 2005; 63: 81–90.
16. Strandness Jr DE, Langlois Y, Cramer M, et al. Long-term sequelae of acute venous thrombosis. *JAMA* 1983; 250: 1289–1292.
17. Meissner MH. Thrombolytic therapy for acute deep vein thrombosis and the venous registry. *Rev Cardiovasc Med* 2002; 3(Suppl. 2): S53–60.
18. Ulander VM, Lehtola A, Kaaja R. Long-term outcome of deep venous thrombosis during pregnancy treated with unfractionated heparin or low molecular weight heparin. *Thromb Res* 2003; 111: 239–242.
19. Sharifi M, Mehdipour M, Bay C, et al. Endovenous therapy for deep venous thrombosis: the TORPEDO trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010; 76: 316–325.
20. Sharafuddin MJ, Shiliang Sun S, Hoballah JJ, et al. Endovascular management of venous thrombotic and occlusive diseases of the lower extremities. *JVIR*, 2003; 14: 405–423.
21. Meissner MH, Gloviczki P, Comerota AJ, et al. Early thrombus removal strategies for acute deep venous thrombosis: clinical practice guidelines of the Society for Vascular Surgery and the American Venous Forum. *J Vasc Surg*, 2012; 55: 1449–1462.
22. Jaff MR, McMurtry MS, Archer SL, et al. Management of massive and submassive pulmonary embolism, iliofemoral deep vein thrombosis, and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011; 123: 1788–1830.
23. Enden T, Haig Y, Klöw NE, et al. CaVenT Study Group. Long-term outcome after additional catheter-directed thrombolysis versus standard treatment for acute iliofemoral deep vein thrombosis (the CaVenT study): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2012; 379: 31–38.
24. Suresh V, Vedantham S, Goldhaber SZ, et al. Rationale and design of the ATTRACT Study: A multicenter randomized trial to evaluate pharmacomechanical catheter-directed thrombolysis for the prevention of postthrombotic syndrome in patients with proximal deep vein thrombosis. *Am Heart J* 2013; 165: 523–530.
25. Kearon C, Akl EA, Comerota AJ, et al. American College of Chest Physicians. Antithrombotic therapy for VTE disease: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines. *Chest*. 2012; 141: e419S–494S. *Chest*. 2012; 142: 1698–1704.

Článek přijat redakcí: 13. 12. 2014

Článek přijat k publikaci: 5. 5. 2015

MUDr. Miroslav Chochola, CSc.

*II. interní klinika kardiologie
a angiologie 1, LF UK a VFN Praha
U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2
miroslav.chochola@vfn.cz*
