

Doporučení pro duplexní ultrazvukové vyšetření končetinových žil

M. Vítovec¹, V. Pecháček²

¹ II. interní klinika kardiologie a angiologie 1. lékařské fakulty UK a VFN Praha, přednosta prof. MUDr. Aleš Linhart, DrSc.

² Soukromá angiologická ambulance Brno

Doporučení vycházejí ze soudobých poznatků lékařské vědy a považují se za správný postup. Jedná se však o doporučení, nikoliv předpisy, proto je nutný individuální přístup u každého nemocného.

Souhrn: Duplexní sonografie je základní metodou v diagnostice chorob hlubokého i povrchového žilního systému končetin. Rozsah a metodika vyšetření se mezi jednotlivými pracovišti dosud významně liší. Pod záštitou České angiologické společnosti byla zpracována doporučení, která vznikla na základě aktuálních poznatků a v souladu s mezinárodně přijatými dokumenty. Mohla by přispět ke sjednocení metodiky ultrazvukového vyšetřování končetinových žil.

Klíčová slova: duplexní sonografie – hluboké žíly – povrchové žíly – perforátory – flebotrombóza – varixy

Guidelines for duplex ultrasound exam of limb veins

Summary: Duplex sonography is the basic method in diagnosing diseases of both the deep and superficial venous system of the limbs. The scope of and the methods used in such exams still display considerable differences from centre to centre. Guidelines have been drawn under the auspices of the Czech Angiological Society, based on state-of-the-art knowledge and in accordance with internationally accepted documents. The guidelines could contribute to unification of the methods used in ultrasound examinations of limb veins.

Key words: duplex sonography – deep veins – superficial veins – perforators – flebothrombosis – varices

Úvod

Duplexní ultrazvukové vyšetření (DUZ) je základní neinvazivní metoda v diagnostice onemocnění žilního systému. Používá se ke zjištění morfologie a funkce hlubokého a povrchového žilního systému na horních a dolních končetinách. Morfologie se vyšetřuje pomocí dvojrozměrného zobrazení a funkce (hemodynamika) pomocí dopplerovských modalit. Vyšetření se provádí v klidu a při různých provokačních manévrech.

Následující text nepodává informace o technických základech sonografie, fyziologii žilního systému ani o patofyziologii sonograficky diagnostikovatelných žilních chorob. Základní znalosti zmíněných oblastí se předpokládají.

Vyšetřování hlubokého žilního systému

Indikace a technika vyšetření

Hlavním důvodem vyšetření hlubokého žilního systému je diagnostika

tromboembolické nemoci – akutní hluboké žilní trombózy a sledování posttrombotických změn. Při hodnocení posttrombotických změn pomocí DUZ hodnotíme reziduální trombotické hmoty a posuzujeme regurgitaci v hlubokém žilním systému. Méně častým důvodem vyšetření je hodnocení komplikací po punkcích cévního systému (pseudoaneuryzmata, arteriovenózní komunikace), ozřejmení jiných patologií v okolí cévní struktury (Bakerova pseudocysta, hematoma, zvětšené uzliny), vrozené anomálie a diferenciální diagnostika nejasných stavů suspektních z žilní patologie.

Technika vyšetření

Vyšetření musí vést ke zjištění abnormalit a určení stupně významnosti postižení žilního systému. Abnormality musíme popsat, lokalizovat, zjistit rozsah a dokumentovat. Důležité je nastavení přístroje (stupně šedi, hloubka fokusace,

nastavení rychlostí pulzní dopplerovské křivky, rychlostního rozsahu barevného dopplerovského vyšetření).

Poloha nemocného

Poloha nemocného při vyšetření se mění podle vyšetřované oblasti a typu vyšetření (je rozvedeno dále).

Požadavky na vyšetřovací přístroj

Ultrazvukový přístroj s dvourozměrným zobrazením (B-mode) s barevným dopplerovským mapováním a spektrálním záznamem pulzního dopplerovského zobrazení (PWD).

Frekvence sondy (rozsah): vhodné k zobrazení normálních struktur cév a patologických hmot v lumen cév. Doporučuje se širokofrekvenční sonda, lineární. Frekvence sondy je 5–10 MHz podle vyšetřované oblasti. Se stoupající frekvencí sondy se zlepšuje kvalita anatomického zobrazení v B-mode, ale klesá penetrace.

Dopplerovské modality musí umožňovat detekci rychlostí v žilním systému. Je nutné mít možnost měnit vzorkovací objem pulzního dopplerovského vyšetření podle velikosti cévy. Vzorkovací objem musí odpovídat průměru žíly. Je nutné mít možnost současného sledování dvojrozměrného zobrazení (B-mode) a dopplerovského vyšetření.

Většina přístrojů má pro vyšetřování hlubokého žilního systému přednastavení (preset). U konkrétního pacienta doporučujeme při vyšetření provádět korekce. Při zobrazení pomocí barevného dopplerovského mapování doporučujeme nastavit rychlostní škálu tak, aby bylo celé lumen vyplněno homogenně. Úhel vzorkovacího objemu barevného dopplerovského mapování je třeba upravit tak, aby odpovídal průběhu žíly a směru toku krve. Pro sledování směru a rychlosti toku v žilním systému doporučujeme používat záznam pulzního dopplerovského zobrazení (PWD). Sledujeme změny toku s dýcháním a reakce na augmentační manévry.

Při vyšetření je nutné nastavit správnou fokusaci sondy na vyšetřovanou oblast. Pomocí si můžeme softwarovým vylepšením obrazu (postprocessing).

Způsob vyšetření hlubokého žilního systému DUZ

Vždy provádíme dvojrozměrné zobrazení (B-mode) a hodnocení toku krve pomocí barevného dopplerovského mapování a pomocí záznamu pulzního dopplerovského zobrazení (PWD).

Vyšetření hlubokého žilního systému dolních končetin (DK)

Poloha nemocného při vyšetření

Velikost žilního systému (kalibr vyšetřované žíly) se mění s polohou těla. Vzhledem k tomu, že velikost žíly je jednou z diagnostických známek hluboké žilní trombózy, je nutné standardizovat polohu těla nemocného při vyšetření.

Doporučujeme proto vyšetřovat:

- vleže na zádech pro oblast třísel a stehna – tzv. obrácená Trendelenburgova

poloha (horní polovina těla + 15° výše). Většinou lze v této poloze zkontrolovat i distální části lýtkových žil.

- vleže na břiše pro oblast podkolenní a odstupů lýtkových žil. Doporučujeme lehce elevovat oblast lýtek (+30°) k odstranění svalového tonu (nohy „postavit na špičky“ nebo podložit).
- vsedě se svěšenými končetinami (či ve stoje) pro oblast bérceových žil a k upřesnění nálezu v oblasti podkolení.
- pro hodnocení chlopenní žilní insuficience doporučujeme polohu ve stoje (viz dále).

Postup při vyšetření

Doporučujeme začít vyšetření příčnými řezy, obvykle od třísel k periférii, postupovat v průběhu žíly, vyšetřovat v B-mode a provádět opakované manévry komprese sondou po 1–2 cm. Tento manévr umožňuje zjistit intraluminální patologie – přítomnost trombózy ve vyšetřované žíle. Při zobrazení patologického obsahu lumina žíly je nutné provádět kompresi sondou velmi opatrně. V místě proximální části trombózy při zobrazení měkkých pohyblivých hmot je komprese sondou riziková. Mohlo by dojít k mechanickému utržení konce trombózy a následné plicní embolii. Při vyšetření je nutné sledovat možnou extravazální patologii (např. hematoma). Oblast soutoků žil je vhodné zobrazit navíc v podélném směru s využitím barevného dopplerovského mapování a záznamu pulzního dopplerovského vyšetření. Vždy je třeba sledovat spontánní tok a změny toku při augmentačních manévrech. Dopplerovská vyšetření doporučujeme provádět vždy v podélných řezech.

Doporučujeme vyšetřit celý hluboký žilní systém vyšetřované končetiny, sledovat odstup žil povrchového systému.

Anatomie hlubokého žilního systému DK

Duplexní sonografií je nutné sledovat hlavní hluboké žíly na DK. Vždy sledovat obsah lumina (kompresibilitu a nekompresibilitu) a tok krve v žíle (PWD, barevné mapování).

Z žilních kmenů popisujeme: v. iliaca externa (VIE), která přechází do v. femoralis communis (VFC). V oblasti stehna popisujeme v. femoralis (VF), v. profunda femoris (VPF). V případě potřeby lze zobrazit v. circumflexa femoralis medialis a lateralis, nepovažujeme je však za součást standardního vyšetření. V. femoralis přechází v podkolení (v canalis adductorius) do v. poplitea (VP). Při vyšetření v podkolení popisujeme dále v. tibiales anteriores (VTA) a posteriores (VTP), v. fibulares (VFib). V případě potřeby lze popsat větve v. genus medialis a lateralis, v. gastrocnemius medialis a lateralis a v. surales.

V. femoralis a v. poplitea může být zdvojená, stejně tak bércevé žíly mohou mít dvojnásobný počet. Tento nálezu se nepovažuje za patologický.

Vyšetření hlubokého žilního systému horních končetin (HK)

In vazivní vyšetření a léčebné postupy (katetrizace, léčba cestou venózních centrálních katetrů) zvyšují riziko hluboké žilní trombózy horních končetin.

Příčinou hluboké žilní trombózy na HK je u 12% nemocných centrální katétr a u 23% povrchových flebitid je důvodem periferní kanyla. K rizikům trombózy na HK se přidávají vrozené trombofilní stavy, získané hyperkoagulační stavy (těhotenství, kontracepce), malignity, operace, traumata, sepse, venózní stáza, anatomické abnormality (kompresivní syndromy horní hrudní apertury) [1].

Duplexní vyšetření má na horních končetinách pro diagnostiku hluboké žilní trombózy senzitivitu 78–100%, specifitu 82–100% [2,3].

Falešně negativní výsledky nacházíme u malých, neokluzivních trombů, v místech, kde není možné provést kompresi sondou z anatomických důvodů. Špatně zobrazitelné mohou být některé úseky centrálně uložených žil – mediální část v. subclavia, v. brachiocefalica a její soutok s v. cava superior. Potíže dělají spíše chronické, nástěnné změny než akutní trombózy. Pokud nelze vyšetřovaný žilní úsek komprimovat,

vat (např. střední část v. subclavia), doporučujeme sledovat pomocí barevného dopplerovského vyšetření vznik tzv. obtékání kolem trombů, anebo se orientovat podle změněné respirační fazicity toku v žíle a nálezu kolaterál (nepřímá známka trombózy).

Poloha pro vyšetřování HK

Vleže na zádech, s HK upaženou do asi 60° od hrudníku, vyhýbáme se 90° – v této poloze je ovlivněn tok sledovaný dopplerovským vyšetřením (mění se normální průtok, amplituda).

Postup při vyšetření a anatomie žilního systému HK

Doporučujeme začít provádět příčné řezy na v. brachiales (jsou vždy párové), provázející tepnu. V. basilica a v. cephalica jsou uloženy více povrchově, typicky jen jedna. Bývají větší než v. brachiales. Centrálně přecházíme na v. axillaris a dále na v. subclavia. V. subclavia zobrazujeme ze supra- a infraklavikulární projekce (nutnost náklonu sondy).

Centrálně umístěné žíly – mediální část v. subclavie, v. brachiocephalica a soutok s v. cava superior – jsou hůře zobrazitelné.

Doporučujeme vždy srovnávat nálezy na obou horních končetinách [3].

Při vyšetřování horních končetin doporučujeme vždy popsat i v. jugularis interna a externa. Vyšetření hlubokých žil předloktí (radiální a ulnární žíly) lze také provést.

Základním manévrem k vyloučení patologického obsahu ve vyšetřované žíle je stejně jako na dolních končetinách manévr komprese sondou v příčných řezech. Tato metoda má i na horních končetinách pro diagnostiku žilní trombózy největší specifitu a senzitivitu. Doporučujeme vždy provést i barevné mapování, především na hůře komprimovatelných úsecích (v. jugularis interna, v. subclavia).

Diagnostika hluboké žilní trombózy duplexní sonografií

Senzitivita duplexního ultrazvukového vyšetření pro diagnostiku hluboké žilní

trombózy je podle literatury 97%, specificita 94%. To nás opravňuje k stanovení diagnózy a k léčbě hluboké žilní trombózy bez dalšího diagnostického testu. Negativní DUZ nás opravňuje k vyloučení hluboké žilní trombózy [4–6]. U negativního DUZ při vysoké suspekci na HŽT (obzvláště při horší vyšetřitelnosti) doporučujeme opakování vyšetření za 5–7 dní [7] nebo provedení jiného zobrazovacího vyšetření (flebografie). Jiná zobrazovací technika nebo opakování vyšetření s odstupem 5–7 dní je nutné i tehdy, pokud nejsme schopni zodpovědně provést DUZ vyšetření pro nemožnost správných projekcí (horší polohovatelnost pacienta), nemožnost provést komprese sondou (pro bolest), nemožnost provést kompletní zobrazení žilního systému (obvazy, sádrové fixace, zranění končetin) [4,8]. Opakované DUZ vyšetření doporučujeme při negativním DUZ nálezu u symptomatického nemocného a v případě, kdy nelze provést flebografii. Opakovaným DUZ hledáme event. progresi trombů [9].

U nemocných s lýtkovou trombózou diagnostikovanou DUZ při vysokém riziku antikoagulační léčby lze doporučit provést opakované DUZ vyšetření za 10–14 dní a poté znovu zvážit rizika léčby a tromboembolické nemoci [4,7].

Současné UZ přístroje jsou schopné zobrazovat lýtkové žíly u velkého procenta pacientů. Dobře proškolený, zkušený vyšetřující je schopen zobrazit lýtkové žíly u 80–98% pacientů (za pomoci B-mode, barevného dopplerovského vyšetření a PWD). Senzitivita a specificita je v těchto případech 90% [9,10].

Známky hluboké žilní trombózy při vyšetření duplexní sonografií

Při vyšetřování doporučujeme vždy provést dvojrozměrné zobrazení (B-mode) a jeho hodnocení, doplněné dopplerovskými modalitami.

Při B-mode vyšetření zobrazit žilní systém, tj. velikost žil a obsah žil. Na dolních končetinách vždy hodnotit: VI,

VFC, junkci VFC a VSM, VFP, VF, horní část a oblast Hunterova kanálu, VP, VTP, VTA, VFib a svalové žilní větve.

Při dopplerovském vyšetření vždy hodnotit barevné dopplerovské mapování a pulzní dopplerovský záznam. Zobrazit a hodnotit normální tok v klidu a při manévrech. Kompletnost prováděných manévřů (proximální a distální komprese a dekomprese) záleží na vyšetřitelnosti a přehlednosti hodnocené oblasti.

Za DUZ známky hluboké žilní trombózy se považují:

1. **Velikost žíly:** Velikost žilního systému se u zdravých dobrovolníků pohybuje v širokém rozmezí. V akutní fázi hluboké žilní trombózy je žíla v místě trombózy u většiny nemocných rozšířená. To platí především pro trombózy distálních částí dolní končetiny. V proximální části končetiny (v oblasti třísla) nemusí ani u akutní trombózy k dilataci dojít. V průběhu ústupu trombózy dochází k normalizaci velikosti lumen žíly. Z literatury nevyplývá jednoznačný význam měření velikosti ztrombotizované žíly pro diagnostiku HŽT. Problém je především v tom, že velikost žilního systému je velmi variabilní. Při diagnostice HŽT se navíc přidává problém neobturujících trombóz. Hodnocení velikosti žil však považujeme za základní parametr a doporučujeme jej. Dilataci žíly považujeme za známky akutní žilní trombózy. Pro posouzení dilatace žíly doporučujeme srovnat velikost žíly s druhostrannou žílou, s provázející tepnou nebo s normami [11]. Za diagnostické se považuje nárůst diametru postižené žíly na dvojnásobek velikosti paralelně jdoucí stejnojmenné tepny. Velikost žilního systému je nutné hodnotit v definovaných místech podle zvyklostí pracoviště. Normální velikost žíly není vyloučením hluboké žilní trombózy.

2. **Přímé zobrazení patologického obsahu:** Pomocí dvojrozměrného zobrazení (B-mode) zobrazujeme jak normální intraluminální struktury (chlopně), tak patologické (trombus). Při nálezu patologického obsahu do-

poručujeme popsat jeho echogenitu, stupeň obturace (nástěnné změny, neokludující hmoty, okluze), proximální rozsah trombu a jeho mobilitu (konec pevně přisedlý, volně vlající).

3. Nekompresivnost žíly ultrazvukovou sondou: Povrchový i hluboký žilní systém je pomocí ultrazvukové sondy volně stlačitelný. Komprese je obtížnější v distální části Hunterova kanálu a v mediální části v. subclavia. Kompresibilita je omezena také při obezitě a otocích vyšetřované končetiny. Žílu vyplněnou patologickou strukturou nelze stlačit. Síla komprese, která je zapotřebí k dosažení kolapsu vyšetřované žíly, může být u jednotlivých nemocných různá. Jako měřítko dostatečného tlaku doporučujeme sledovat kompresi žíly provázející tepny. Pokud již začínáme komprimovat tepnu a žíla se nekomprimuje, je vyplněná patologickými hmotami. Nutno rozlišit ztíženou (ale zachovalou) kompresibilitu žil u stavů spojených se žilní hypertenzí.

4. Defekt v náplni při barevném dopplerovském mapování: Pokud se nacházejí v lumen žíly obturující patologické hmoty, při barevném dopplerovském mapování nevidíme žádný tok. Při změnách zabírajících jen část průsvitu vidíme tzv. fenomén obtékání. Pro lepší zobrazení toku doporučujeme barevné dopplerovské mapování provádět při kompresních manévrech (distální komprese, při které dochází k augmentaci toku ve vyšetřované žíle).

5. Změny žilního toku hodnoceného spektrálním záznamem pulzního dopplerovského zobrazení (PWD): Doporučuje vždy vyšetřit a zobrazit kolísání rychlosti toku krve v souvislosti s dýcháním (tzv. dechovou modulaci spontánní nebo při forsírované respiraci nebo při Valsalvově manévru) a změny rychlosti toku při manuální augmentaci. Změněný tok je pak známkou patologie v žilním systému. Jde o nepřímou známku poškození proximálních či distálních žilních etáží. Absence kolísání toku s respirací může být důsledkem trombózy proximální části žilního

řečiště, ale důvodem může být i žilní hypertenze nebo útlak proximálnějšího úseku žíly (nádorem, těhotnou dělohou apod.).

6. Ostatní známky:

- dilatace žil při Valsalvově manévru jako známka průchodnosti pánevní etáže, nález žilních kolaterál jako známka trombózy staršího data
- duplexní sonografii k detekci hluboké žilní trombózy doporučujeme provést i v případě diferenciální diagnostiky plicní embolie [12]

Odhad stáří trombotických hmot

Duplexní sonografie není metodou, která by dokázala vždy spolehlivě odlišit staré posttrombotické změny od čerstvé trombózy. Práce, které se snažily zjistit stáří trombózy podle stupně echogenity trombu, skončily nezdarem. Vzhledem k tomu, že tato otázka je z klinického hlediska důležitá, musí sonografista přispět svým popisem k rozlišení staré trombózy od čerstvé. Podle popisu trombotických hmot jsou jasné krajní póly. Za čerstvou trombózu považujeme trombotické hmoty v dilatované žíle, hmoty jsou měkké, částečně komprimovatelné, mají vlající konec, jsou homogenně echogenní, mohou být i hypo- až anechogenní. Za starou trombózu považujeme perzistentní echogenní hmoty v žíle normální velikosti, většinou neobturující.

Hodnocení chlopenní insuficience v hlubokém žilním systému

Posttrombotický syndrom se často objevuje až několik let po proběhlé trombóze žilního systému [13]. Podle některých autorů je však zjevný už do 2 let po akutní trombóze [6,14,15].

Příčinou posttrombotického syndromu je žilní hypertenze ze žilní obstrukce, insuficience žilních chlopní nebo kombinace obojího. Žilní insuficience je považována za nejvýznamnější příčinu posttrombotického syndromu. Žilní insuficienci hodnotíme podle doby refluxu v žilním systému. Reflux hodnotíme pomocí PWD vyšetření při různých manévrech. Zjistíme tak tzv. re-

gurgitační čas. Regurgitační čas je nejčastěji udávaným parametrem pro vyjádření žilní insuficience. Nicméně pro hodnocení žilní insuficience lze použít při DUZ vyšetření i další parametry. Kromě regurgitačního času lze hodnotit velikost žíly, maximální rychlost regurgitace, střední rychlost regurgitace, můžeme vypočítat regurgitační objem.

V literatuře není shoda v hodnocení stupně velikosti žilní insuficience měřené časem regurgitace. Po rozboru literatury doporučujeme regurgitační čas nad 0,5 s považovat za „detekci žilní insuficience – refluxu“, za možné známky inkompetence žil a nemocného je nutné dále vyšetřit [16,17]. Hodnotu regurgitačního času bez dalšího určení způsobu měření nedoporučujeme použít ke kvantifikaci tíže žilní insuficience. Regurgitační čas spolehlivě detekuje žilní insuficienci, reflux, jeho konkrétní hodnota je ale špatným prediktorem vývoje posttrombotického syndromu [18].

Pro hodnocení stupně žilní regurgitace (vyjádření tíže onemocnění) doporučujeme vzít v úvahu způsob, jakým jsme regurgitaci zjistili, a i jiné parametry získané při DUZ vyšetření.

Hodnocení regurgitačního času

Reflux, tj. regurgitační čas, doporučujeme měřit na hlubokém systému ve stoje, s váhou přenesenou na nehodnocenou končetinu. Reflux hodnotíme pulzním dopplerovským vyšetřením (PWD) po augmentačních manévrech. V praxi doporučujeme provedení manuální komprese a sledování změny toku při uvolnění – manévru distální dekomprese (při klidném stoji nemocného). Za přesnější, ale pracnější považujeme hodnocení regurgitace vyvolané prudkým uvolněním manžety tonometru, která byla nafouknuta na definovaný tlak. Manžetu tonometru doporučujeme nafouknout na 80 mm Hg při hodnocení regurgitace v oblasti třísla a stehna a na 100 mm Hg při hodnocení v oblasti lýtky. V základních publikacích se k tomuto účelu používají speciální přístroje. Lze si pomoci vyta-

žením hadice z tonometru. Hodnotíme čas regurgitace při rychlé deflaci, která má být pod 1 s [17] (vše hodnotíme v klidném stoji nemocného).

Poloha při vyšetření

Poloha v leže na zádech: Regurgitační čas (reflux) lze vyšetřovat vleže na zádech (obrácená Trendelenburgova poloha). Regurgitaci v této poloze lze hodnotit v oblasti třísla (femorální confluens) a proximální části v. femoralis, to při Valsalvově manévru. Podle literatury lze v leže hodnotit i distální části v. femoralis. Doporučuje se pak proximální manuální komprese. My tento způsob nedoporučujeme, vleže připouštíme jen možnost hodnocení regurgitace v hlubokém žilním systému pro oblast třísla při Valsalvově manévru [15,19].

Poloha ve stoje: Za nejpřesnější pro hodnocení regurgitačního času považujeme vyšetření ve stoje za použití manévru dekomprese. Manévr dekomprese vstoje nejlépe odráží patofyziologickou situaci při žilní insuficienci.

Regurgitační časy

Pro zvýšení specifity vyšetření podle způsobu provedení manévru doporučujeme následující hodnocení patologických regurgitačních časů:

- při vyšetření vstoje (manévr dekomprese tonometrem, nebo manuální dekomprese): v oblasti VF, VP čas nad 1 s, ostatní oblasti nad 0,5 s
- při vyšetření vleže: Valsalvův manévr v oblasti třísla – čas nad 1,0 s, v distální části stehna a dále distálně nedoporučujeme reflux Valsalvovým manévrem hodnotit. S výhradami lze připustit při hodnocení distálních částí v. femoralis manévr proximální komprese. Za známky žilní insuficience pak považujeme časy nad 0,5 s [11,20].

Hodnocení maximální rychlosti regurgitace

Jako další parametr hodnocení významnosti regurgitace lze doporučit hodnocení maximální rychlosti regurgitace. Maximální rychlost regurgitace hod-

nocená při augmentačních manévrech nad 30 cm/s je spojena s významnou inkompetencí chlopní [18–20]. Konkrétní hodnota závisí na způsobu vyvolání regurgitace (typu augmentačního manévru) a bude jistě v budoucnu upravena.

Popis nálezu duplexního ultrazukového vyšetření

Popis diagnózy hluboké žilní trombózy by měl obsahovat: rozsah trombózy, stupeň obturace žilního systému, rozměry žíly v místě trombózy, popis charakteru trombotických hmot a odhad stáří trombotických hmot.

Při hodnocení známek chlopní insuficience definovat místo zjištěné regurgitace, použitý manévr, odhad stupně regurgitace.

Vyšetřování povrchového žilního systému a perforátorů

Indikace

- A. Chronická žilní onemocnění (C0–6)
- diferenciální diagnostika při diskpanci symptomatologie a klinického obrazu
 - diferenciální diagnostika klinických známek chronické žilní insuficience (hlavně otoků)
 - v souvislosti s invazivním řešením varikózní choroby
- B. Tromboflebitida
- C. Cévní malformace
- D. Vyšetření zdravých žil (odběr graftu, našíť AV pístěle)

Teoretický úvod

Anatomická terminologie

Úvod

Povrchový žilní systém se vyznačuje velkou variabilitou, která se odráží v nejednotnosti názvosloví. Ta může být překážkou kvalitního přenosu informací mezi vyšetřujícím a příjemcem sonografického nálezu. Doporučuje se používat terminologii dohodnutou mezinárodními odbornými společnostmi [21,22]. Z ní vychází i níže uvedené sdělení.

Žilní systémy a kompartmenty

Žilní systémy: hluboký, povrchový a perforátorový.

Kompartmenty: hluboký (pod svalovou fascií) a povrchový (nad fascií). Z povrchového kompartmentu lze vydělit kompartment safénový, který je jeho součástí. Je ohraničen jednak svalovou fascií a jednak safénovou fascií.

Žíly můžeme dělit na hluboké (v hlubokém kompartmentu) a povrchové (v povrchovém kompartmentu).

Poznámka: S přechodem na trojvrstevný model se nabízí následující terminologie: žíly subfasciální (v hlubokém kompartmentu), žíly interfasciální (v safénovém kompartmentu) a žíly epifasciální (v povrchovém kompartmentu mimo safénový kompartment). Pojem epifasciální tedy tč. může mít užší či širší význam (a možná to je důvod, proč se v aktuálních mezinárodních konsenzech nepoužívá).

Safény

Za safénu lze označit jen tu žílu, která je uložena v safénovém kompartmentu.

Ostatní povrchové žíly

Klasifikované: akcesorní safény, kraniální extenze malé safény, circumflexní žíly stehna, intersafénové žíly bérce a žíly laterálního komplexu.

Bezejmenné

Perforátory

Doporučuje se používat popisné pojmy ukazující na lokalizaci perforátoru, nikoli názvy odvozené od jmen významných osobností (např. paratibiální, mediální gastroknemický apod.).

Eponyma

Používání eponym se obecně nedoporučuje. Zvláště v mezinárodním měřítku lze považovat za anatomicky jednoznačně daná a současně široce srozumitelná jen tato: Giacominiho véna, Cockettovy perforátory a Santoriniho plexus.

Obecné pojmy

Obecné pojmy sumarizuje tab. 1.

Zkratky

Nejsou stanoveny žádná oficiální doporučení. V níže uvedeném textu budou zkratky týkající se názvů žil odvo-

Tab. 1. Obecné pojmy.

Pojem	Definice	Sonografická poznámka
ageneze	kompletní absence	nelze odlišit, používá se termín aplazie, pokud struktura není UZ detekovatelná
aplazie	nevyvinutí (struktura je v „embryonální velikosti“)	
hypoplazie	inkompletní vývoj	prakticky: kalibr < 50 % normálu
dysplazie	komplexní abnormalita (nejen velikost, ale i struktura)	
aneuryzma	lokalizovaná dilatace venózního segmentu, kalibr zvětšen o > 50 % proti nedilatované žíle	

zovány z platné latinské terminologie. V naprosté většině odpovídají zvyklostem zažitým v našem prostředí. V ojedinělých případech mohou sice působit atypicky, ale zmíněná konstrukce má nesporné výhody: vylučuje různé česko-latinsko-anglické kombinace, a ulehčuje tak dešifrování zkratk.

Reflux

Valnou část doby při vyšetření povrchového žilního systému zabírá zjišťování přítomnosti či nepřítomnosti patologického refluxu jakožto projevu valvulární insuficience. Pochopení a akceptování jeho zákonitostí je pro správnou sonografickou diagnostiku nezbytné.

Definice

Žilní reflux je retrográdní tok v inkompetentní žíle, která spojuje 2 segmenty končetiny s rozdílnými tlaky. Trvá déle, nežli je fyziologický uzavírací čas chlopní v dané lokalitě.

Poznámka: Krátký zpětný tok před uzavřením chlopně je přítomen i za fyziologických okolností a jako reflux se neoznačuje.

Aplikace na primární varixy

V klidu je tlak v hlubokém i povrchovém žilním systému stejný a žádný reflux se neobjevuje. Po zapojení svalově-žilní pumpy dochází z hlediska tlaku v hlubokých žilách k rozdělení končetiny na 2 segmenty. V proximálním (vena poplitea včetně a výše) je tlak vyšší nežli v distálním. Pokud tyto segmenty spojuje na povrchu suficientní vena, reflux se neobjevuje, pokud je

spojuje insuficientní vena, reflux je v ní přítomen [23].

Atributy

Každý reflux má začátek (zdroj), cestu (inkompetentní žilou, popř. žilami) a konec (ústí, tj. místo návratu refluktující krve zpět do hlubokého systému).

Přístroj

Výbava

Přístroj s CFM a PWD umožňující rozlišit nejméně 2 mm žílu a zachytit i pomalé toky (kolem 6 cm/s).

Lineární multifrekvenční sonda s rozsahem zahrnující pásmo 7,5–10 MHz (lépe 5–12 MHz), umožňující vyšetření od bezprostředně podkožní oblasti do hloubky 5–7 cm.

Nastavení

B-mode: Příjmové zesílení (zisk, gain), dynamický rozsah (dynamic range) a případně mapu šedé škály nastavit tak, aby lumen normálně průchodné žíly bylo anechogenní (černé). Fokusační zóny zacílit do míst zájmu v konkrétní fázi vyšetření.

Doppler: Rychlostní spektrum (scale) při vyšetření v PWD i CFM modu nastavit tak, aby se daly zachytit i pomalé toky kolem 5–10 cm/s, filtry (wall filter) stáhnout tak, aby pomalé toky nebyly arteficiálně eliminovány. Příjmové zesílení (gain) nastavit tak, aby byla zajištěna maximální senzitivita systému (spíše gain mírně přidat, protože při

vyšetření refluxu nebudou vadit – na rozdíl od vyšetření tepenných stenóz – přesahy barvy mimo žílu).

Ukládání záznamů: *Konvence:* V longitudinálním řezu by měl být proximální konec žíly na snímku vlevo, transversální řezy by měly odpovídat pohledu jakoby odspodu končetiny. *Barva:* ortográdní venózní tok modře, retrográdní červeně [24].

Venózní hemodynamické mapování

Úvod

V níže uvedeném textu bude popsána metoda venózního hemodynamického mapování (venous hemodynamic mapping – VHM), která pokrývá celou indikační šíři vyšetřování povrchových žil [24,25]. Protože kompletní mapování patří mezi časově náročnější výkony, je běžné, že rozsah vyšetření bývá modifikován dle konkrétní indikace a dle praktického přínosu v dané klinické situaci. Některé speciální indikace budou rozvedeny v dalších kapitolách.

Cíl vyšetření

Odhalení přítomnosti a určení rozsahu morfologické a funkční patologie. Nejčastěji jde o zjištění cesty venózního refluxu.

Obecná část

Prostředí

Místnost s přiměřenou teplotou (chlad může vést ke konstrikci vén a snížení senzitivity vyšetření refluxu). Pomůcky, které zlepšují komfort vyšetřujícího (stolička) a pacienta (opěrka) pro vyšetření vstoje.

Poloha pacienta

Doporučená je **vertikální poloha** (vyšetření celých DK vstoje, nebo stehna vstoje a lýtka vsedě), a to kvůli hodnocení chlopní funkce [20,24,26–29]. Důležitá je relaxace vyšetřované končetiny – lehké pokrčení a odlehčení, případně lehká zevní rotace, váha na druhé noze.

Horizontální poloha neskýtá proti vertikální poloze žádné relevantní výhody a při testování chlopní funkce

si vynucuje použití méně fyziologických manévru, je tedy méně vhodná [30,31]. Pro vyšetření safeno-femorální junkce a okolí lze alternativně použít 15–30° reverzní Trendelenburgovu (RT) pozici. Poloha v polosedě či 30° RT připadá v úvahu jako nouzová při sklonu k vazovagálním potížím vstaje.

Vyšetření morfologie

Obraz normální žíly: Stěny větších žil jsou tenké, hladké a středně echogenní, stěny menších žil se sonograficky nezobrazují. V lumen (větších žil) je možno zachytit pohybující se cípy chlopní, někdy bývá přítomen spontánní echokонтast daný agregáty erytrocytů, jinak je lumen anechogenní. Spontánní echokонтast dočasně mizí po manévrech, které urychlují tok krve. Žíla je plně kompresibilní.

Postup vyšetření: Průběh žíly sledujeme v transversálním řezu, posunováním sondy proximo-distálním směrem, resp. dle průběhu žíly. Vyšetření v longitudinálním řezu je třeba použít v místech specifického zájmu (aneuryzmata, junkce, perforátory, sporné nálezy apod.).

Obsah vyšetření: *Odchyly v počtu:* a) do minus: nepřítomnost (aplazie, po chirurgickém výkonu), b) do plus: duplikace, resp. obecně multiplikace. *Morfologické abnormality:* a) velikost: hypoplázie/varikózní dilatace (změření diametru v případech, kdy má údaj praktický dopad)/aneuryzmatická dilatace, b) struktura: atypie u hemangiomů apod., c) intraluminální obsah: trombotický, posttrombotický, po endovaskulární léčbě.

Popis průběhu: Pokud jde o významnou varikózní žílu, její průběh jednoznačně nevyplyvá z názvu.

Vyšetření funkce (reflux)

Fáze vyšetření: Zobrazení vyšetřované žíly – provokační manévry – detekce toku – zhodnocení.

Zobrazení: Pro rutinní vyšetření většiny žil se hodí šikmý řez a detekce refluxu pomocí CFM. V oblasti junkcí je vhodné doplnit zobrazení v podélném

řezu. Největší senzitivitu a specifitu má vyšetření pomocí PWD v podélném řezu, které je však časově i technicky náročnější. Je nutné k němu přistoupit při vyšetření perforátorů a ve všech sporných situacích kdekoli jinde.

Poznámka k projekci: Šikmý řez vychází z transversálního řezu, po detekci žíly se sonda mírně klopí směrem k žíle tak, aby insonace neprobíhala v rovině kolmé k její dlouhé ose, ale pod úhlem kolem 60° a méně. Čistý transversální řez by vedl ke snížení senzitivity dopplerovského vyšetření.

Provokační manévry: Pro testování refluxu je třeba v žíle vytvořit tlakový gradient, a to pomocí provokačního manévru [17]. Univerzálně použitelný je manévry „uvolnění distální komprese“, který se provádí tak, že distálně od insonovaného úseku vyšetřující krátce stlačí končetinu pacienta a rychle stisk povolí. Přítomnost refluxu se detekuje při uvolnění komprese a v době bezprostředně následující. Při rutinním vyšetření je dostačující manuální komprese [32]. Pokud je třeba zvýšit senzitivitu nebo získat zcela reprodukovatelné výsledky (výzkum), je nutné použít přístrojovou kompresi pomocí nafukovacích manžet. Manévry je neefektivnější při vyšetření pacienta ve vertikální poloze.

Hodnocení: Hlavním sledovaným parametrem je doba trvání zpětného toku, přičemž za patologii (a tedy přítomnost refluxu) se považuje čas delší než 0,5 s [24]. Ačkoli jde o kvantitativně vyjádřitelnou hodnotu (sec), je nutno se na tento parametr dívat jako na kvalitativní (přítomnost či nepřítomnost patologie). Délka trvání refluxu totiž nekoreluje s tíží choroby [33].

Další měřitelné parametry (rychlostní a objemové) jeví určitou korelaci s tíží choroby, ale v současné době je nelze považovat za nutnou součást vyšetření.

Poznámka: V oblasti safeno-femorální junkce a proximálního stehna lze použít i Valsalvův manévry (lépe v 15–30° RT) [34]. Nebylo prokázáno, že by měl proti manévru distální komprese zásadní výhody,

bývá poukazováno na jeho limitace, zvláště pokud je prováděn jako nestandardizovaný. Spíše nežli za plnohodnotnou alternativu jej lze považovat za komplementární a používat selektivně. Ve specifických situacích připadá v úvahu i manévry aktivní dorsiflexe v kotníku nebo izometrické kontrakce svalů lýtky (problémy s kompresí, perforátory).

Souhrn

Při vyšetření systematicky mapujeme hlavní žilní kmeny a dále všechny žíly, které se jeví relevantní dle klinického vyšetření nebo u nichž jsme sonograficky zachytili odchylku od normy. Začínáme obvykle v oblasti SFJ a pokračujeme distálním směrem. Vyhodnocujeme paralelně morfologické abnormality a přítomnost refluxu. Syntézou těchto informací získáváme přehled o tzv. vzorci postižení, tzn. určujeme, kde se reflux objevuje (zdroj), jakými žilami se šíří (cesta) a kde se vrací do hlubokého žilního systému (ústí, kanalizace). U každé jednotlivé žíly postižené chlopní insuficiencí lze určit její proximální a distální bod insuficience, tzn. kde se v ní reflux objevuje a kde mizí. Tyto body se nemusí krýt s koncem a počátkem žíly v anatomickém slova smyslu.

Protokoly pro jednotlivé oblasti a struktury

Následující text obsahuje anatomické a sonografické údaje, jejichž akceptace by mohla přispět k určité jednotnosti při hodnocení konkrétních lokalit. Vychází z doporučení mezinárodních odborných společností [21,22,24,25]. Nebudou opakována triviální anatomická fakta, detailnější popis techniky UZ vyšetření bude uveden jen v případech, že se v něčem liší od informací uvedených v obecné části (viz výše).

Safeno-femorální junkce (junctio saphenofemoralis, JSF)

Anatomické poznámky:

- anatomická definice: místo vtoku VSM do VFC
- anatomicko-klinický koncept: oblast ohraničená proximálně suprasafenic-

kou chlopní ve VFC (resp. VIE) a distálně preterminální chlopní ve VSM a infrsafenickou chlopní ve VFC. Součástí junkce jsou také centripetální části ostatních přítoků (po jejich terminální chlopně) a venózní síť přilehlé lymfatické uzliny (či uzlin). Důležitou strukturou uvnitř popsané oblasti je terminální chlopeň před vyústěním VSM. Přítoky obvykle ústí do VSM mezi terminální a preterminální chlopní a dělí se na proximální a distální.

Technika vyšetření:

- identifikace základních struktur v příčném řezu v oblasti tříselné rýhy a distálně od ní. Zhodnocení chlopenní funkce VSM preferenčně v podélném řezu (tortuózní průběh žíly či anomálie mohou vyžadovat jiné zobrazení), zhodnocení chlopenní funkce ostatních distálních přítoků v příčném řezu a při jejich insuficienci došetření.

Obsah vyšetření:

- posouzení chlopenní funkce, v případě insuficience určení, do kterého z přítoků reflux směřuje. Při nálezu nestandardního uspořádání junkce nutný detailní popis. Důležité je postihnout zejména případy, kdy insuficientní žíla ústí do hlubokého systému samostatně, a nikoli prostřednictvím terminálního úseku VSM.

Poznámka: V rámci detailnějších studií je možno rozlišovat i postižení jednotlivých chlopní v JSF.

Velká saféna (vena saphena magna, VSM)

Anatomické poznámky:

- normální průměr je 4–5 mm a méně. Věna je uložena v safenovém kompartmentu, kryta fasciemi. Relativně častá je její absence či hypoplazie v segmentu distálního stehna, v úrovni kolena nebo v proximálním bérce (v 28 % případů).

Echoanatomie:

- identifikace VSM:
 - a) tříselo: spojení s VFC
 - b) stehno: safenový kompartment má tvar oka, kde „spodní víčko“ tvoří echogenní linie svalové fascie, „horní víčko“ echogenní linie

safenové fascie a „duhovku“ samotná anechogenní saféna. Útvar je dobře diagnostikovatelný v proximálním stehně, kde je safenová fascie integrální. V distální části stehna a v úrovni kolena může být hůře zobrazitelný.

- c) proximální bérce: safenový kompartment leží v trojúhelníku ohraničeném tibií, m. gastrocnemius medialis a z vrchní strany echogenní fascií
 - d) distální bérce: VSM běží při mediální hraně tibie, fascie k ní těsně přiléhají
- hypoplazie: lumen < 2 mm (dle některých autorů 1 mm a méně)
 - aplazie: v safenovém kompartmentu není žíla detekovatelná (při použití standardního UZ přístroje)

Safeno-popliteální junkce

(*junctio saphenoplitea, JSP*)

Anatomické poznámky:

- hlavním rysem junkce je její variabilita, která se týká jednak terminálního úseku VSP a jednak její kraniální extenze
- varianty terminálního úseku VSP (od zanoření do hloubky po spojení s hlubokým žilním systémem) jsou:
 - a) do plus: duplikovaná, resp. multiplikovaná junkce
 - b) do minus: terminální úsek je hypoplastický nebo chybí (VSP pokračuje proximálně, aniž by v oblasti popliteální jamky komunikovala s hlubokým systémem)
 - c) přítomen normální terminální úsek: spojení s hlubokou žilou je pak samostatné (izolované) nebo společně s gastrocnemickými žilami
- umístění junkce: nejčastěji 2–4 cm proximálně od popliteální rýhy (v asi 60 %)

Technika vyšetření:

- v transverzálním řezu identifikace základních struktur (VP, gastrocnemické žíly, VSP a její kraniální extenze), následně vyšetření chlopenní funkce dle zásad uvedených v obecné části (zobrazení volit dle konkrétní anatomické situace).

Obsah vyšetření:

- posouzení chlopenní funkce, v případě insuficience popis uspořádání JSP, určení úrovně soutoku VSP a VP (v cm od úrovně podkolenní rýhy)

Malá saféna (vena saphena parva, VSP)

Anatomické poznámky:

- normální průměr je do 3 mm. Věna leží v safenovém kompartmentu (kryta fasciemi)

Echoanatomie:

- identifikace VSP:
 - a) proximální lýtko: VSP jde v rýze mezi hlavami gastrocnemických svalů a safenový kompartment má trojúhelníkový tvar (dvě strany tvořeny svalovou fascií a povrchně prostor překrývá safenová fascie)
 - b) distální lýtko: safenový kompartment má semilunární tvar

Kraniální extenze malé safény (extensio cranialis venae saphenae parvae, ECVSP, příp. jen EC, dle kontextu)

Anatomické poznámky:

- v podkolení se terminální část VSP zanořuje do hloubky směrem k hlubokým žilám. Ještě před zanořením může z VSP odstupovat žíla, která směřuje proximálně na dorzální stehno. Jde o kraniální extenzi VSP. Z embryologického hlediska lze rozlišovat 2 typy. Axiální (méně častý) jde v hlubší vrstvě podél ischiadického nervu, postaxiální (běžný) jde povrchověji a v dalším průběhu se může napojovat jak na hluboké, tak na povrchové žíly stehna.

Poznámka: Varianta, při které se postaxiální kraniální extenze VSP napojuje v dorsálním stehně na v. circumflexa femoris posterior směřující do VSM, se nazývá Giacominiho věna [35].

Echoanatomie:

- postaxiální kraniální extenze je uložena v interfasciálním prostoru trojúhelníkovitého tvaru, který připomíná safenový kompartment. Směřuje do žlábků, ohraničeného z mediální strany m. semimembranosus a následně m. semitendinosus a z laterální strany m. biceps femoris. Na povrchu je žlábkovitě krytý fascií.

Přídavné safény (vena saphena magna accessoria anterior, posterior, superficialis – VSMAA, VSMAP, VSMAS) (vena saphena parva accessoria superficialis – VSPAS)

Poznámka: V běžné praxi lze očekávat užití zkratky pravděpodobně jen v případě VSMAA.

Anatomické poznámky:

- přídavné safény jsou vertikální venózní segmenty různé délky, jdoucí paralelně s VSM (resp. VSP) dominantně mimo safenový kompartment, a to na stehně, na bérce či v celé délce.
- VSMAA: končí pravidelně v JSF, u 14% varikózních pacientů má klinický význam, drénuje často uzliny v oblasti junkce.
- VSMAP: vyústění v JSF nekonstantní, často distálně od preterminální chlopně. Bércový segment odpovídá „posterior arch vein“ – Leonardově žíle.

Echoanatomie:

- VSMAA: terminální (různě dlouhý) úsek může jít v safenovém kompartmentu. Distálněji na stehně jde žíla v hlubší vrstvě podkoží, někdy je patrný její vlastní kompartment ohraničený z povrchu echogenním fasciálním pruhem. Vůči VSM jde anteriorně a laterálně, v blízkém vztahu k poloze hlubokého cévního svazku („alignment sign“), zatímco VSM jde od hlubokého svazku dorzálněji.
- VSMAP: terminální část může procházet safenovým kompartmentem, ve zbylém průběhu jde posteriorně od VSM, v proximálním stehně sporadicky patrný vlastní kompartment.
- VSMAS: jde povrchně od VSM.
- VSPAS: jde povrchně od VSP.

Další povrchové žíly

Anatomické poznámky:

- zbylé povrchové žíly můžeme rozdělit na klasifikované (= něčím charakteristické, a tudíž pojmenované) a na ostatní (bezejmenné). Vzhledem k velké variabilitě této úrovně žilního systému je však vhodné používat spíše popisné pojmy (kudy žíla jde).
- klasifikované žíly: šikmé žíly stehna (v. circumflexa femoris anterior, pos-

terior) a bérce (v. intersaphenae) a žíly laterálního komplexu (laterální venózní systém). Šikmé žíly jdou oblastmi, které vyplývají z názvu a variabilně se napojují na vertikální kmeny (safeny a jejich přídavné větve, kraniální extenzi VSP, případně laterální komplex). Laterální venózní systém je rozprostřen v oblasti laterálního stehna a bérce. Je pozůstatkem embryonální v. marginalis lateralis.

Patofyziologické poznámky:

- pojem mimokmenové varixy označuje varikozity se zdrojem patologického refluxu mimo junkce a hlavní kmeny. Reflux přichází buď z perforátorů, nebo z pánve.

Perforátory

Posouzení funkce perforátorů je problematická součást VHM, a to z následujících důvodů:

1. není plná shoda na definici insuficientního perforátoru
2. není zlatý standard, se kterým by bylo možno jednotlivé metody a parametry porovnávat
3. není definitivně a v širokém rozsahu stanovena role perforátorů v patofyziologii chronické žilní insuficience a potažmo klinická významnost insuficience perforátoru, jasné jsou jen dílčí klinické situace. Názory na tuto problematiku jsou ve vývoji a diagnostická doporučení uvedená níže se snaží reflektovat nejaktuálnější trendy.

Anatomické poznámky:

- perforátory DK se dělí dle mezinárodních doporučení do 6 skupin (hýžďové, stehenní, kolenní, bércové, kotníkové a nožní) [22].

Patofyziologické poznámky:

- při invazivním měření bylo zjištěno, že v době svalové kontrakce lýtky směřuje tlakový gradient z hloubky k povrchu, v době svalové relaxace je tomu naopak. V souladu s tímto tvrzením lze najít práce uvádějící až u 20% zdravých osob sonografický záchyt „patologického“ toku v bércových perforátorech. Jiní autoři uvádějí, že bidirekcionální tok je častější u pacientů s varixy nežli

u zdravých. Z výše uvedeného plyne, že pouhý záchyt toku směrem k povrchu – bez ohledu na další skutečnosti – nelze brát s dostatečnou jistotou jako jediný průkaz insuficience perforátoru.

Echoanatomie:

- identifikace: je nutno detekovat průchod svalovou fascií

Technika vyšetření:

- morfologie: v příčném řezu sledujeme jak povrchovou, tak hlubokou žílu (postupně či naráz, dle anatomických poměrů) a hledáme žilní struktury, které je spojují. Většinou jsou tortuózní, a nelze je tedy zobrazit v jednom řezu celé. Spojení povrchového a hlubokého systému je buď přímé, nebo nepřímé (přes svalové žilní větve).
- funkce: vyšetření se provádí ve vertikální poloze, manévrem „uvolnění distální komprese“. K základní orientaci je vhodné použít CFM, exaktní změření refluxu je ale nutno provést pomocí PWD. Za patologický je považován tok trvající přes 0,5 s [28] (jdoucí směrem z hlubokého do povrchového systému, který je přítomný po uvolnění komprese, tedy ve svalové diastole) [36].

Poznámka: V literatuře se objevují i dobře dokumentované údaje o hranici 0,35 s [20]. Nežli budou k dispozici nové vědecké údaje, resp. širší shoda, lze doporučit otestování perforátoru i proximální kompresí a fyziologickými manévry (izotonická či izometrická kontrakce svalů lýtky). Indikací tohoto postupu jsou zejména perforátory, a) jejichž význam ve vzorci postižení není zcela jasný, b) nacházející se v distálních oblastech cesty refluxu. Lze také odhadovat množství krve proudící perforátorem jedním a druhým směrem a do úvahy brát jen „čistý reflux“ směrem k povrchu. Četnost insuficientních perforátorů stoupá s jejich diametrem: ty nad 3 mm jsou insuficientní často a nad 4 mm téměř vždy. Přesto se nepřímé určení insuficience perforátoru (pouze podle změření diametru) nepovažuje za korektní postup [37].

Obsah vyšetření:

- lokální hledisko: detekce insuficientního perforátoru, změření průměru v místě průchodu fascií, určení polohy (včetně údaje o vzdálenosti od podložky či přesně definovaných částí končetiny).

- celkové hledisko: klinická důležitost nálezu a potažmo úvaha o nutnosti invazivního řešení se neodvíjí jen od prostého průkazu chlopenní insuficience v perforátoru, ale také od jeho pozice ve „vzorci“ postižení. Insuficience perforátoru je téměř vždy spojena s refluxem v povrchovém nebo hlubokém systému (nebo v obou) a s ohledem na charakter postižení tohoto „okolí“ lze perforátory třídit – s praktickými důsledky [38]. Např. u primárních varixů je nutno rozlišovat perforátory, které jsou zdrojem refluxu (exit, non-terminal perforators) a které jsou ústím refluxu (re-entry, terminal perforators). Druhé jmenované navíc prochází s progresí žilní insuficience několika fázemi.

Recidivy varixů

Vyšetření recidivujících varixů se metodicky neliší od vyšetření dosud nedotčené varikózní choroby. Jediným nálezem, který lze detekovat pouze u recidiv, je neovaskularizace. Jedná se o mnohočetné varikozity malého diametru a tortuózního průběhu, které vedou reflux z místa, kde byla provedena operace (téměř výlučně jde o oblasti junkcí).

Technika vyšetření:

- oblast insonujeme v transverzálním řezu. Není výjimečné, že neovaskularizační žilky nejsou vidět v B-modu, ale jsou detekovatelné až v podobě patologického refluxu zobrazeného pomocí CFM.

Nález

Standardním způsobem záznamu vyšetření je slovní popis. Není stanovena oficiální konvence, nicméně lze doporučit vést popis v retrográdním směru, tedy ve směru propagace venózního refluxu. Osvědčilo se (zvláště u složitějších nálezů) zaznamenat výsledek vyšetření v grafické podobě (schéma).

Délka platnosti VHM

Je prokázáno, že pokud je klinický nález stabilní a neproběhla interkurentní žilní trombotická příhoda, lze výsledek

VHM považovat za relevantní po dobu 6 měsíců [39].

Indikace VHM před invazivním řešením varikózní choroby

Rozhodování o vhodnosti invazivního řešení (zda lze očekávat po zákroku zlepšení):

- kompletní duplexní UZ vyšetření vč. VHM je indikováno vždy, pokud z anamnézy, klinického obrazu či UZ nálezu na hlubokém systému vzniknou nejasnosti stran etiologie či patofyziologie žilního postižení a pacient invazivní řešení neodmítá.

Rozhodování o taktice výkonu:

- klasická operace: lze předpokládat, že každý pacient bude mít určitý profit z provedení VHM. Míra profitu se u jednotlivých pacientů bude lišit dle toho, nakolik výsledek VHM změní strategii výkonu proti situaci, kdy se operuje dle klinického odhadu. Největší profit lze očekávat u těchto skupin pacientů: recidivující varixy, suspekce na postižení VSP, chronická žilní insuficience C4 a výše, klinický nález neumožňující provést solidní odhad (obezita, atypické varixy apod.). Pokud jsou kapacity dostačující, je VHM indikován u všech pacientů chystajících se k výkonu, v opačném případě je žádoucí, aby kapacity byly využity přednostně k vyšetření skupin s předpokladem vysokého profitu (viz výše).
- endovenózní metody (fyzikální i chemické): před použitím endovenózních metod je VHM nezbytný.

Modifikace VHM při vyšetřování v dalších indikacích

Flebitida DK, HK

Tromboflebitida: K diagnóze lze použít kritéria platná u hluboké trombózy (intraluminální obsah, nekompresibilita). Vyšetření je možno provést vleže a omezit se jen na hodnocení morfologických abnormalit. Kromě prostého diagnostikování přítomnosti tromboflebitidy se zjišťuje její rozsah a případně vývoj v čase.

Mondorova flebitida postihující povrchové žíly hrudníku a břicha:

Obliterace lumen v různé míře, někdy i zesílení stěny, nebývá dilatace žíly. Postižené žíly jsou obvykle menšího kalibru, vyšetření probíhá často na hraně rozlišovací schopnosti přístroje.

Venózní malformace v oblasti povrchového kompartmentu

Při vyšetření v B-modu jsou patognomické abnormality v počtu, tvaru, velikosti či uspořádání. Venózní charakter malformace podporuje nález kompresibility. Důležité je určení rozsahu a charakteru léze (ohraničená či infiltrativní). Pomocí dopplerovských modů se jednak potvrzuje cévní charakter vyšetřovaného útvaru a jednak se posuzuje průtok. Rozlišují se malformace vysokoprůtokové (AV malformace, AV fistule) a nízkoprůtokové (venózní, lymfatické). U komplexnějších lézí vždy následuje došetření dalšími metodami (magnetická rezonance, angiografie apod.).

Vyšetřování žil jako potenciálních bypassů

Z povrchových žil vyšetřujeme VSM (ev. VSP), v případě nouze v. basilica a v. cephalica. Kritérii diskvalifikujícími žílu jako bypass jsou: obliterace, postflebitické změny, přítomnost četných odstupujících větví, varikózní charakter a malý průměr. Kritérium průměru se může lišit dle typu plánovaného výkonu a naléhavosti indikace, mohou být i rozdílné zvyklosti na různých pracovištích. Z praktického hlediska lze doporučit zpracování výsledku vyšetření do podoby náčrtu s uvedením průměru žíly v různých etážích, přičemž o provedení (či rozsahu) odběru rozhodne chirurg. Obecně lze říci, že zcela nevhodné jsou žíly s průměrem pod 2,5 mm, žíly kolem 3 mm mají potenciál dilatovat se po umístění do arteriálního řečiště ke 4 mm a v případě nouze mohou být použitelné [40]. Vhodné jsou kmeny 3,5–4,5 mm [41], lze použít i lehce dilatované žíly (kolem 5 mm), s přibývajícím diametrem se ale stává limitujícím faktorem jejich varikózní charakter.

Poděkování

Autoři děkují za pomoc při zpracování doporučení oponentu MUDr. Simonovi Jirátovi a dále doc. MUDr. Deboře Karetové, CSc., MUDr. Ireně Muchové, MUDr. Jiřímu Spáčilovi, CSc., a doc. MUDr. Janu Malíkoví, CSc., za připomínky.

Literatura

- Luciani A, Clement O, Halimi P et al. Catheter-related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radiology* 2001; 220: 655–660.
- Prandoni P, Polistena P, Bernardi E et al. Upper-extremity deep vein thrombosis. Risk factors, diagnosis, and complications. *Arch Intern Med* 1997; 157: 57–62.
- Patel MC, Berman LH, Moss HA et al. Subclavian and internal jugular veins at Doppler US: abnormal cardiac pulsatility and respiratory phasicity as a predictor of complete central occlusion. *Radiology* 1999; 211: 579–583.
- Kearon C, Julian JA, Newman TE et al. Non-invasive diagnosis of deep venous thrombosis. McMaster Diagnostic Imaging Practice Guidelines Initiative. *Ann Intern Med* 1998; 128: 663–677.
- Andrews EJ Jr., Fleischer AC. Sonography for deep venous thrombosis: current and future applications. *Ultrasound Q* 2005; 21: 213–225.
- Vítovec M, Roztočil K, Fridl P. Thrombus regression after six month standard therapy versus extended anticoagulation for one year. A duplex scanning imaging study. *Minerva Cardiologica* 2000; 48: 202.
- Birdwell BG, Raskob GE, Whitsett TL et al. The clinical validity of normal compression ultrasonography in outpatients suspected of having deep venous thrombosis. *Ann Intern Med* 1998; 128: 1–7.
- Zierler BK. Ultrasonography and diagnosis of venous thromboembolism. *Circulation* 2004; 109 (12 Suppl 1): I9–I14.
- Bradley MJ, Spencer PA, Alexander L et al. Colour flow mapping in the diagnosis of the calf deep vein thrombosis. *Clin Radiol* 1993; 47: 399–402.
- Rose SC, Zwiebel WJ, Nelson BD et al. Symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: accuracy, limitations, and role of color duplex flow imaging in diagnosis. *Radiology* 1990; 175: 639–644.
- Vítovec M, Fridl P, Roztočil K. Vyšetřování žilního systému dolních končetin pomocí duplexního ultrazvuku. *Cor Vasa* 1995; 37: 240–247.
- Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR et al. Utility of ultrasound imaging of the lower extremities in the diagnostic approach in patients with suspected pulmonary embolism. *J Intern Med* 2001; 250: 262–264.
- Prandoni P, Lensing AW, Cogo A et al. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med* 1996; 125: 1–7.
- Bernardi E, Prandoni P. The post-thrombotic syndrome. *Curr Opin Pulm Med* 2000; 6: 335–342.
- Saarienen J, Kallio T, Lehto M et al. The occurrence of the post-thrombotic changes after an acute deep venous thrombosis. A prospective two-year follow-up study. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000; 41: 441–446.
- Yamaki T, Nozaki M, Sakurai H et al. High peak reflux velocity in the proximal deep veins is a strong predictor of advanced post-thrombotic sequelae. *J Thromb Haemost* 2007; 5: 305–312.
- van Bemmelen PS, Bedford G, Beach K et al. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg* 1989; 10: 425–431.
- Yamaki T, Nozaki M, Sasaki K. Quantitative assessment of superficial venous insufficiency using duplex ultrasound and air plethysmography. *Dermatol Surg* 2000; 26: 644–648.
- Danielsson G, Eklof B, Grandinetti A et al. Deep axial reflux, an important contributor to skin changes or ulcer in chronic venous disease. *J Vasc Surg* 2003; 38: 1336–1341.
- Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. *J Vasc Surg* 2003; 38: 793–798.
- Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P et al. Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg* 2005; 41: 719–724.
- Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P et al. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg* 2002; 36: 416–422.
- Recek C. The venous reflux. *Angiology* 2004; 55: 541–548.
- Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part I. Basic principles. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: 83–92.
- Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H et al. Duplex ultrasound investigation of the veins in chronic venous disease of the lower limbs – UIP consensus document. Part II. Anatomy. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 31: 288–299.
- Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation* 2005; 111: 2398–2409.
- Min RJ, Khilnani NM, Golía P. Duplex ultrasound evaluation of lower extremity venous insufficiency. *J Vasc Interv Radiol* 2003; 14: 1233–1241.
- Nicolaides AN. Investigation of chronic venous insufficiency: A consensus statement (France, March 5–9, 1997). *Circulation* 2000; 102: E126–E163.
- Meissner MH, Moneta G, Burnand K et al. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *J Vasc Surg* 2007; 46 (Suppl): 4S–24S.
- Markel A, Meissner MH, Manzo RA et al. A comparison of the cuff deflation method with Valsalva's maneuver and limb compression in detecting venous valvular reflux. *Arch Surg* 1994; 129: 701–705.
- Araki CT, Back TL, Padberg FT Jr. et al. Refinements in the ultrasonic detection of popliteal vein reflux. *J Vasc Surg* 1993; 18: 742–748.
- Yamaki T, Nozaki M, Sakurai H et al. Comparison of manual compression release with distal pneumatic cuff maneuver in the ultrasonic evaluation of superficial venous insufficiency. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2006; 32: 462–467.
- Neglen P, Egger JF 3rd, Olivier J et al. Hemodynamic and clinical impact of ultrasound-derived venous reflux parameters. *J Vasc Surg* 2004; 40: 303–310.
- Masuda EM, Kistner RL, Eklof B. Prospective study of duplex scanning for venous reflux: comparison of Valsalva and pneumatic cuff techniques in the reverse Trendelenburg and standing positions. *J Vasc Surg* 1994; 20: 711–720.
- Georgiev M, Myers KA, Belcaro G. The thigh extension of the lesser saphenous vein: from Giacomini's observations to ultrasound scan imaging. *J Vasc Surg* 2003; 37: 558–563.
- Delis KT. Perforator vein incompetence in chronic venous disease: a multivariate regression analysis model. *J Vasc Surg* 2004; 40: 626–633.
- Labropoulos N, Mansour MA, Kang SS et al. New insights into perforator vein incompetence. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1999; 18: 228–234.
- van Neer PA, Veraart JC, Neumann HA. Venae perforantes: a clinical review. *Dermatol Surg* 2003; 29: 931–942 (discussion 942).
- Labropoulos N, Leon L, Kwon S et al. Study of the venous reflux progression. *J Vasc Surg* 2005; 41: 291–295.
- Cruz CP, Eidt JF, Brown AT et al. Correlation between preoperative and postoperative duplex vein measurements of the greater saphenous vein used for infrainguinal arterial reconstruction. *Vasc Endovascular Surg* 2004; 38: 57–62.
- Levi N, Schroeder T. Preoperative ultrasound mapping of the saphenous vein: prognostic value on early post operative results, a prospective study. *Osaka City Med J* 1997; 43: 77–80.

Uveřejněno paralelně v následujících časopisech: *Cor et Vasa*, *Praktická flebologie* a *Vnitřní lékařství*.

MUDr. Miroslav Vítovec
www.lf1.cuni.cz
e-mail: mvito@lf1.cuni.cz

Doručeno do redakce: 1. 12. 2008