

# Doporučení pro duplexní ultrazvukové vyšetření končetinových žil.

*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.*

Vítovec, M.\* , Pecháček, V.\*\*

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

*\*\* Soukromá angiologická ambulance, Brno*

## 1. Úvod

Duplexní ultrazvukové vyšetření ( DUZ) je základní neinvazivní metoda v diagnostice onemocnění žilního systému. Používá se ke zjištění morfolgie a funkce hlubokého a povrchového žilního systému na horních a dolních končetinách. Morfolgie 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.

## 2. Vyšetřování hlubokého žilního systému.

### 2.1. Indikace + 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 residuální trombotické hmoty a posuzujeme regurgitaci v hlubokém žilním systému. Méně častým důvodem vyšetření je hodnocení komplikací po punkcích cévního systému ( pseudoaneuryzmata, arteriovenózní komunikace), ozřejmění jiných patologií v okolí cévní struktury ( Bakerova pseudocysta, hematom, 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)

## **2.2. 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 širkofrekvenční sonda, lineární. Frekvence sondy 5-10MHz 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 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).

## **2.3. 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).

### **2.3.1. 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 :

V leže na zádech pro oblast třísel a stehen - tzv. obrácená Trendelenburgova poloha (horní polovina těla + 15 stupňů výše). Většinou lze v této poloze zkontrolovat i distální části lýtkových žil .

V leže na břiše pro oblast podkolenní a odstupů lýtkových žil. Doporučujeme lehce elevovat oblast lýtek ( + 30 stupňů) k odstranění svalového tonu ( nohy „postavit na špičky“ nebo podložit).

V sedě se svěřenými končetinami ( nebo ve stoje) pro oblast bérceových žil a k upřesnění nálezu v oblasti podkolenní.

Pro hodnocení chlopenní žilní insuficience doporučujeme polohu vestoje ( viz dále)

## **Postup při vyšetření**

Doporučuje 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. hematom) . Oblast soutoků žil je vhodné zobrazit navíc v podélném směru s využitím barevného dopplerovského mapování a záznamu pulzního dopplerovského vyšetření. Vždy 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 vv. tibiales anteriores (VTA) a posteriores(VTP), vv. fibulares (VFib) . V případě potřeby lze popsat větve v. genus medialis a lateralis, v. gastrocnemius medialis a lateralis, a vv. Surales. V. femoralis a v. poplitea může být zdvojená, stejně tak bércové žíly mohou mít dvojnásobný počet. Tento nález se nepovažuje za patologii.

## **2.3.2. Vyšetření hlubokého žilního systému horních končetin ( HK).**

Invazivní vyšetření a léčebné postupy ( katetrizace, léčba cestou venozních centrálních katétrů) zvyšují riziko hluboké žilní trombózy horních končetin.

Příčinou hluboké žilní trombózy na HK je u 12% nemocných centrální katetr 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) <sup>1</sup>.

Duplexní vyšetření má na horních končetinách pro diagnostiku hluboké žilní trombozy senzitivitu 78-100%, specificitu 82% až 100%.<sup>2,3</sup>

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 ( 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 cca 60st. od hrudníku, vyhýbáme se 90st - v této poloze je ovlivněn tok sledovaný dopplerovským vyšetřením ( mění se normální průtok, amplituda)

### **Postup při vyšetření + anatomie žilního systému HK**

Doporučujeme začít provádět příčné řezy na vv. brachiales (jsou vždy párové), provázející tepnu. V. basilica a v. cephalica jsou pak více povrchově, typicky jen jedna. Bývají větší než vv 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.<sup>3</sup>

Při vyšetřování horních končetin doporučujeme vždy popsat i v. jug. 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 trombozy největší specifitu a senzitivitu.

Doporučujeme vždy provést i barevné mapování, především na hůře komprimovatelných úsecích.

(v. jug. interna, v. subclavia).

## **2.4. Diagnostika hluboké žilní trombozy duplexní sonografií**

Senzitivita duplexního ultrazvukového vyšetření pro diagnostiku hluboké žilní trombozy je podle literatury 97%, specificita 94%. To nás opravňuje k stanovení diagnózy a k léčbě hluboké žilní trombozy bez dalšího diagnostického testu. Negativní DUZ nás opravňuje k vyloučení hluboké žilní trombozy<sup>4,6</sup>. U negativního DUZ při vysoké suspekci na HŽT ( obzvláště při horší vyšetřitelnosti) doporučujeme opakování vyšetření za 5-7 dní<sup>7</sup> nebo provedení jiného zobrazovacího vyšetření ( flebografie). Jiná zobrazovací technika nebo opakování vyšetření s odstupem 5-7 dní je nutné i tehdy, pokud nejsme schopni zodovědně 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)<sup>4,8</sup>. Opakované DUZ vyšetření doporučujeme při negativním DUZ nálezu u symptomatického nemocného a v případě, kdy nelze provést flebografii. Opakovaným DUZ hledáme eventuální progresi trombů.<sup>9</sup>

U nemocných s lýtčovou 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.<sup>4,7</sup>

Současné UZ přístroje jsou schopné zobrazovat lýtčové žíly u velkého procenta pacientů.

Dobře proškolený, zkušený vyšetřující je schopen zobrazit lýtčové žíly u 80% až 98% pacientů ( za pomoci B-mode, barevného dopplerovského vyšetření a PWD). Senzitivita a specificita je v těchto případech 90%..<sup>9,10</sup>

## **Známky hluboké žilní trombozy 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, Vfíb 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 manévrů ( 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 doprovázející tepnou nebo s normami <sup>12</sup>. 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 nálezů patologického obsahu doporučujeme 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 postižení 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..)

#### **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 diferencíální diagnostiky plicní embolie.<sup>13</sup>

## **2.5. 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 stupě echogenity trombů 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 vlnitý konec, jsou homogenně echogenní, mohou být i hypo až anechogenní. Za starou trombózu považujeme perzistentní echogenní hmoty v žíle normální velikosti, většinou neobturující.

## **2.6. Hodnocení chlopní insuficience v hlubokém žilním systému**

Posttrombotický syndrom se často objevuje až několik let po proběhlé trombóze žilního systému<sup>14</sup>. Podle některých autorů je však zjevný už do dvou let po akutní trombóze<sup>6, 15, 16</sup>. 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. regurgitační 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.<sup>17, 18</sup> . 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.<sup>19</sup>

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 končetinou. Reflux hodnotíme pulzním dopplerovským vyšetřením (PWD) po augmentačních manévrech. V praxi doporučujeme provedení manuální komprese a sledování změny toku při uvolnění- manévr distální dekomprese ( při klidném stoji nemocného). Za přesnější , ale pracnější považujeme hodnocení regurgitace vyvolané prudkým uvolněním manžety tonometru, který byl nafouknut na definovaný tlak. Manžetu tonometru doporučujeme nafouknout na 80mmHg při hodnocení regurgitace v oblasti třísla a stehna a na 100 mmHg při hodnocení v oblasti lýtka. V základních publikacích se k tomuto účelu používají speciální přístroje. Lze si pomoci vytažením hadice z tonometru. Hodnotíme čas regurgitace při rychlé deflaci, která má být pod 1 sec.<sup>18</sup>( 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 vena femoralis, to při Valsalvově manévru . Podle literatury lze v leže hodnotit i distální části vena femoralis. Doporučuje se pak proximální manuální komprese. My tento způsob nedoporučujeme, v leže připuštíme jen možnost hodnocení regurgitace v hlubokém žilním systému pro oblast třísla při Valsalvově manévru. 16, 20 .

### **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 0,5s

Při vyšetření vleže: Valsalvův manévr v oblasti třísla – čas nad 1,0s, v distální části stehna a dále distálně nedoporučujeme reflux Valsalvovým manévrem hodnotit. S výhradami lze

připustit při hodnocení distálních částí vena femoralis manévr proximální komprese. Jako známky žilní insuficience pak považujeme časy nad 0,5 s<sup>12, 21</sup>

#### **Hodnocení maximální rychlosti regurgitace.**

Jako další parametr hodnocení významnosti regurgitace lze doporučit hodnocení maximální rychlosti regurgitace. Maximální rychlost regurgitace hodnocená při augmentačních manévrech nad 30cm/s je spojena s významnou inkompetencí chlopní<sup>19-21</sup> Konkrétní hodnota závisí na způsobu vyvolání regurgitace (typy augmentačního manévru) a bude jistě v budoucnu upravena.

### **2.7. Popis nálezu duplexního ultrazvukového vyšetření.**

Popis diagnózy hluboké žilní trombozy 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.

## **3. Vyšetřování povrchového žilního systému a perforátorů**

### **3.1. Indikace**

- A. Chronická žilní onemocnění (C0-6)
  - Dif. dg. při diskrepanci symptomatologie a klinického obrazu
  - Dif. dg. 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 píštěle)

### **3.2. Teoretický úvod**

#### **3.2.1. 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<sup>22, 23</sup>. 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).



*Pozn: S přechodem na trojvrstevný model se nabízí následující terminologie: žíly subfasciální (v hlub. kompartmentu), žíly interfasciální (v safénovém kompartmentu) a žíly epifasciální (v povrchovém kompartmentu mimo safénový kompartment). Pojem epifasciální tedy t.č. 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:

Aksesorní safény, kraniální extenze malé safény, circumflexní žíly stehna, intersafénové žíly berce a žíly laterálního komplexu.

#### Bezejmenné

### **Perforátory**

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

### **Eponyma**

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

### **Obecné pojmy**

Pojem	Definice	Sonografická poznámka
Ageneze	kompletní absence	nelze odlišit, používá se
Aplasie	nevyvinutí (struktura je v „embryonální velikosti“)	termín aplasie, pokud struktura není UZ nedetekovatelná
Hypoplasie	inkompletní vývoj	prakticky: kalibr < 50% normálu
Dysplasie	komplexní abnormalita (nejen velikost, ale i struktura)	
Aneurysma	lokalizovaná dilatace venózního segmentu, kalibr zvětšen o >50% proti nedilatované žíle	

### **Zkratky**

Nejsou stanovena žádná oficiální doporučení. V níže uvedeném textu budou zkratky týkající se názvů žil odvozovány 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.

### **3.2.2. 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 dva segmenty končetiny s rozdílnými tlaky. Trvá déle, nežli je fyziologický uzavírací čas chlopní v dané lokalitě.

*Pozn. 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 dva 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<sup>24</sup>

#### **Atributy**

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

### **3.3. Přístroj**

#### **Výbava**

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

Lineární multifrekvenční sonda s rozsahem zahrnující pásmo 7.5-10MHz (lépe 5-12MHz), 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 zony 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 5-10cm/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, transverzální řezy by měly odpovídat pohledu jakoby odspodu končetiny. Barva: ortográdní venosní tok modře, retrográdní červeně<sup>25</sup>.

### **3.4. Venózní hemodynamické mapování**

#### **3.4.1. Úvod**

V níže uvedeném textu bude popsána metoda venózního hemodynamického mapování (venous hemodynamic mapping –VHM), která pokrývá celou indikační šíři vyšetřování povrchových žil<sup>25, 26</sup>. 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.

#### **3.4.2. Cíl vyšetření**

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

#### **3.4.3. Obecná část**

##### **Prostředí**

Místnost: přiměřená teplota (chlad může vést ke konstrikcí 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 chlopenní funkce<sup>21, 25, 27-30</sup>. 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 chlopenní funkce si vynucuje použití méně fyziologických manevrů, je tedy méně vhodná<sup>31, 32</sup>. Pro vyšetření safeno-femorální junkce a okolí lze alternativně použít 15-30st reverzní Trendelenburgovu (RT) pozici. Poloha v polosedě či 30st RT připadá v úvahu jako nouzová při sklonu k vasovagálním potížím vstoje.

## **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 pohybuující se cípy chlopní, někdy bývá přítomen spontánní echokонтраст daný agregáty erytrocytů, jinak je lumen anechogenní. Spontánní echokонтраст dočasně mizí po manévrech, které urychlují tok krve. Žíla je plně kompresibilní.

### Postup vyšetření

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

### Obsah vyšetření

Odchytky v počtu: a) do minus: nepřítomnost (aplázie, po chir. 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, jejíž průběh jednoznačně nevyplývá z názvu.

## **Vyšetření funkce (reflux)**

### Fáze vyšetření

Zobrazení vyšetřované žíly – provokační manévr – 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.

*Pozn. 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 60st 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<sup>18</sup>. Univerzálně použitelný je manévr „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<sup>33</sup>. Pokud je třeba zvýšit senzitivitu nebo získat zcela reprodukovatelné výsledky (výzkum), je nutné použít přístrojovou kompresi pomocí nafukovacích manžet. Manévr 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 0,5s<sup>25</sup>. 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<sup>34</sup>.

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

*Pozn. V oblasti safeno-femorální junkce a proximálního stehna lze použít i Valsalvův manévr (lépe v 15-30st RT)<sup>35</sup>. 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 manévr 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 morfológické 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 chlopenní 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.

### **3.4.4. 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<sup>22, 23, 25, 26</sup>. Nebudou opakována triviální anatomická fakta, detailnější popis techniky UZ vyšetření bude uveden jen v případě, 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 suprasafenickou chlopní ve VFC (resp. VIE) a distálně preterminální chlopní ve VSM a infrasafenickou 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 chlopní funkce VSM preferenčně v podélném řezu (tortuózní průběh žíly či anomálie mohou vyžadovat jiné zobrazení), zhodnocení chlopní funkce ostatních distálních přítoků v příčném řezu a při jejich insuficienci došetření.

#### Obsah vyšetření

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

*Pozn. V rámci detailnějších studií je možno rozlišovat i postižení jednotlivých chlopní v JSF.*

### **Velká saféna**

(vena saphena magna, VSM)

#### Anatomické poznámky

Normální diametr je 4-4,5 mm a méně. Věna je uložena v safenovém kompartmentu, kryta fasciemi. Relativně častá je její absence či hypoplázie v segmentu dist. stehna, v úrovni kolena nebo v proximálním bérci (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 safena. 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 tibí, m. gastrocnemius med. a z vrchní strany echogenní fascií. d) Distální bérce: VSM běží při med. hraně tibie, fascie k ní těsně přiléhají

Hypoplázie: lumen <2mm (dle některých autorů 1mm a méně). Aplázie: v safenovém kompartmentu není žíla detekovatelná (při použití standardního UZ přístroje)

### **Saféno-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.

Variety terminálního úseku VSP (od zanoření do hloubky po spojení s hlub. žilním systémem jsou: a) Do plus: duplikovaná resp. (multiplik) junkce. b) Do minus: termin. úsek je hypoplastický nebo chybí (VSP pokračuje proximálně, aniž by v oblasti popliteální jamky komunikovala s hlub. systémem). c) Přítomen normální terminální úsek: spojení s hlubokou žilou je pak samostatné (izolované) nebo společně s gastrocnemickými žilami  
Umístění junkce: nejčastěji 2-4cm proximálně od popliteální rýhy (v cca 60%).

#### Technika vyšetření

V transverzálním řezu identifikace základních struktur (VP, gastrocnemické žíly, VSP a její kraniální extenze), následně vyšetření chlopní 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 diametr je do 3mm. Věna leží v safénovém kompartmentu (kryta fasciemi).

#### Echoanatomie

Identifikace VSP: a) Proximální lýtko: VSP jde v rýze mezi hlavami gastroknemických svalů a safénový kompartment má triangulární tvar ( dvě strany tvořeny svalovou fascií a povrchně prostor překluje safénová fascie). b) Distální lýtko: safénový kompartment má semilunární tvar.

### **Kraniální extenze malé safény**

(extensio cranialis venae saphenae parvae, ECVSP, případně 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 dorsální stehno. Jde o kraniální extenzi VSP. Z embryologického hlediska lze rozlišovat dva 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.

*Pozn. Varianta, při které se postaxiální kraniální extenze VSP napojuje v dorsálním stehně na v. circumflexa femoris posterior směřující do VSM se nazývá Giacominioho věna<sup>36</sup>.*

#### Echoanatomie

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

### **Přidatné safény**

(vena saphena magna accessoria anterior, posterior, superficialis-VSMAA, VSMAP, VSMAS)

(vena saphena parva accessoria superficialis-VSPAS)

*Pozn. V běžné praxi lze očekávat užití zkratky pravděpodobně jen v případě VSMAA.*

#### Anatomické poznámky

Přidatné safény jsou vertikální venózní segmenty různé délky, jdoucí paralelně s VSM (resp. VSP) dominantně mimo safénový kompartment, a to na stehně, na bérce či v celé délce.

VSMAA: končí pravidelně v JSF, u 14% varikózních pacientů má klin. 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 safénovém 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 hlub. svazku dorzálněji.

VSMAP: terminální část může procházet safénovým kompartmentem, ve zbylém průběhu jde posteriorně od VSM, v proximálním stehně sporadicky patrný vlastní kompartment.

VSMAS: jde povrchově 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 doporučeníhodné používat spíše popisné pojmy (kudy žíla jde).

Klasifikované žíly: šikmé žíly stehna ( v.circumflexa femoris anterior, posterior) a bérce (venae intersaphenae) a žíly laterálního komplexu (laterální venózní system). Šikmé žíly jdou oblastmi, které vyplývají z názvu a variabilně se napojují na vertikální kmene (safeny a jejich přídatné větve, kraniální extenzi VSP, případně laterální komplex). Laterální venózní systém je rozprostřen v oblasti laterálního stehna a bérce. Je pozůstatkem embryonální vena marginalis lateralis.

#### Patofyziologické poznámky

Pojem mimokmenové varixy označuje varikozity se zdrojem patologického refluxu mimo junkce a hlavní kmene. Reflux přichází buď z perforátorů nebo z pánve.

### **Perforátory**

Posouzení funkce perforátorů je problematičtější součástí 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 insuf. perforátoru, jasně 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 (hýžděvé, stehenní, kolenní, bércevé, kotníkové a nožní)<sup>23</sup>.

#### 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 bérceových perforátorech. Jiní autoři uvádí, 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 0.5s<sup>29</sup>, (jdoucí směrem

z hlubokého do povrchového systému, který je přítomný po uvolnění komprese, tedy ve svalové diastole )<sup>37</sup>.

*Pozn: v literatuře se objevují i dobře dokumentované údaje o hranici 0.35s<sup>21</sup>.*

*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 3mm jsou insuficientní často a nad 4mm téměř vždy. Přesto se nepřímé určení insuficience perforátoru (pouze podle změření diametru) nepovažuje za korektní postup<sup>38</sup>.*

#### Obsah vyšetření

Lokální hledisko:

Detekce insuficientního perforátoru, změření průměru v místě průchodu fascií, určení polohy ( vč. 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<sup>39</sup>. Například 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 transversálním řezu. Není vyjímecné, že neovaskularizační žilky nejsou vidět v B-modu, ale jsou detekovatelné až v podobě patologického refluxu zobrazeného pomocí CFM.

#### **3.4.5. Nález**

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

#### **3.4.6. 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<sup>40</sup>.

#### **3.4.7. Indikace VHM před invazivním řešením varikózní choroby**

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

Kompletní duplexní UZ vyšetření včetně VHM je indikováno vždy, pokud z anamnesy, 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.

## **3.5. Modifikace VHM při vyšetřování v dalších indikacích**

### **3.5.1. 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 často na hraně rozlišovací schopnosti přístroje.

### **3.5.2. 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.).

### **3.5.3. Vyšetřování žil jako potenciálních bypassů**

Z povrchových žil vyšetřujeme VSM (event. VSP), v případě nouze v. basilica a v. cephalica. Kriteria diskvalifikující žílu jako bypass jsou: obliterace, postflebitické změny, přítomnost četných odstupujících větví, varikózní charakter a malý průměr. Kriterium 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 si rozhodne chirurg. Obecně lze říci, že zcela nevhodné jsou žíly s průměrem pod 2.5mm, žíly kolem 3mm mají potenciál dilatovat se po umístění do arteriálního řečiště ke 4mm a v případě nouze mohou být použitelné<sup>41</sup>. Vhodné jsou kmény 3.5-4.5mm<sup>42</sup>, lze použít i lehce dilatované žíly (kolem 5mm), s přibývajícím diametrem se ale stává limitujícím faktorem jejich varikózní charakter.

Literatura

1. Luciani A, Clement O, Halimi P, Goudot D, Portier F, Bassot V, Luciani JA, Avan P, Frija G, Bonfils P. Catheter-related upper extremity deep venous thrombosis in cancer patients: a prospective study based on Doppler US. *Radiology*. 2001;220(3):655-660.
2. Prandoni P, Polistena P, Bernardi E, Cogo A, Casara D, Verlato F, Angelini F, Simioni P, Signorini GP, Benedetti L, Girolami A. Upper-extremity deep vein thrombosis. Risk factors, diagnosis, and complications. *Arch Intern Med*. 1997;157(1):57-62.
3. Patel MC, Berman LH, Moss HA, McPherson SJ. Subclavian and internal jugular veins at Doppler US: abnormal cardiac pulsatility and respiratory phasicity as a predictor of complete central occlusion. *Radiology*. 1999;211(2):579-583.
4. Kearon C, Julian JA, Newman TE, Ginsberg JS. Noninvasive diagnosis of deep venous thrombosis. McMaster Diagnostic Imaging Practice Guidelines Initiative. *Ann Intern Med*. 1998;128(8):663-677.
5. Andrews EJ, Jr., Fleischer AC. Sonography for deep venous thrombosis: current and future applications. *Ultrasound Q*. 2005;21(4):213-225.
6. Vítovec M, Roztočil K, Frídl P. Thrombus regression after six month standard therapy versus extended anticoagulation for one year. A duplex scanning imaging study. *Minerva Cardiologica*. 2000;48(9):202.
7. Birdwell BG, Raskob GE, Whitsett TL, Durica SS, Comp PC, George JN, Tytle TL, McKee PA. The clinical validity of normal compression ultrasonography in outpatients suspected of having deep venous thrombosis. *Ann Intern Med*. 1998;128(1):1-7.
8. Zierler BK. Ultrasonography and diagnosis of venous thromboembolism. *Circulation*. 2004;109(12 Suppl 1):I9-14.
9. Bradley MJ, Spencer PA, Alexander L, Milner GR. Colour flow mapping in the diagnosis of the calf deep vein thrombosis. *Clin Radiol*. 1993;47(6):399-402.
10. Rose SC, Zwiebel WJ, Nelson BD, Priest DL, Knighton RA, Brown JW, Lawrence PF, Stults BM, Reading JC, Miller FJ. Symptomatic lower extremity deep venous thrombosis: accuracy, limitations, and role of color duplex flow imaging in diagnosis. *Radiology*. 1990;175(3):639-644.
12. Vítovec M, Frídl P., Roztočil, K. Vyšetřování žilního systému dolních končetin pomocí duplexního ultrazvuku. *Cor Vasa*. 1995;37:240-247.
13. Wells PS, Ginsberg JS, Anderson DR, Kearon C, Gent M, Weitz J, Barnes D, Hirsh J. Utility of ultrasound imaging of the lower extremities in the diagnostic approach in patients with suspected pulmonary embolism. *J Intern Med*. 2001;250(3):262-264.
14. Prandoni P, Lensing AW, Cogo A, Cuppini S, Villalta S, Carta M, Cattelan AM, Polistena P, Bernardi E, Prins MH. The long-term clinical course of acute deep venous thrombosis. *Ann Intern Med*. 1996;125(1):1-7.
15. Bernardi E, Prandoni P. The post-thrombotic syndrome. *Curr Opin Pulm Med*. 2000;6(4):335-342.
16. Saarinen J, Kallio T, Lehto M, Hiltunen S, Sisto T. 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(3):441-446.
17. Yamaki T, Nozaki M, Sakurai H, Takeuchi M, Soejima K, Kono T. High peak reflux velocity in the proximal deep veins is a strong predictor of advanced post-thrombotic sequelae. *J Thromb Haemost*. 2007;5(2):305-312.

18. van Bemmelen PS, Bedford G, Beach K, Strandness DE. Quantitative segmental evaluation of venous valvular reflux with duplex ultrasound scanning. *J Vasc Surg.* 1989;10(4):425-431.
19. Yamaki T, Nozaki M, Sasaki K. Quantitative assessment of superficial venous insufficiency using duplex ultrasound and air plethysmography. *Dermatol Surg.* 2000;26(7):644-648.
20. Danielsson G, Eklof B, Grandinetti A, Lurie F, Kistner RL. Deep axial reflux, an important contributor to skin changes or ulcer in chronic venous disease. *J Vasc Surg.* 2003;38(6):1336-1341.
21. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, Tassiopoulos AK, Kang SS, Ashraf Mansour M, Baker WH. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. *J Vasc Surg.* 2003;38(4):793-798.
22. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Eklof B, Allegra C, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limb: extensions, refinements, and clinical application. *J Vasc Surg.* 2005;41(4):719-724.
23. Caggiati A, Bergan JJ, Gloviczki P, Jantet G, Wendell-Smith CP, Partsch H. Nomenclature of the veins of the lower limbs: an international interdisciplinary consensus statement. *J Vasc Surg.* 2002;36(2):416-422.
24. Recek C. The venous reflux. *Angiology.* 2004;55(5):541-548.
25. Coleridge-Smith P, Labropoulos N, Partsch H, Myers K, Nicolaidis A, Cavezzi A. 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(1):83-92.
26. Cavezzi A, Labropoulos N, Partsch H, Ricci S, Caggiati A, Myers K, Nicolaidis A, Smith PC. 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(3):288-299.
27. Eberhardt RT, Raffetto JD. Chronic venous insufficiency. *Circulation.* 2005;111(18):2398-2409.
28. Min RJ, Khilnani NM, Golia P. Duplex ultrasound evaluation of lower extremity venous insufficiency. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(10):1233-1241.
29. Nicolaidis AN. Investigation of chronic venous insufficiency: A consensus statement (France, March 5-9, 1997). *Circulation.* 2000;102(20):E126-163.
30. Meissner MH, Moneta G, Burnand K, Gloviczki P, Lohr JM, Lurie F, Mattos MA, McLafferty RB, Mozes G, Rutherford RB, Padberg F, Sumner DS. The hemodynamics and diagnosis of venous disease. *J Vasc Surg.* 2007;46 Suppl S:4S-24S.
31. Markel A, Meissner MH, Manzo RA, Bergelin RO, Strandness DE, Jr. A comparison of the cuff deflation method with Valsalva's maneuver and limb compression in detecting venous valvular reflux. *Arch Surg.* 1994;129(7):701-705.
32. Araki CT, Back TL, Padberg FT, Jr., Thompson PN, Duran WN, Hobson RW, 2nd. Refinements in the ultrasonic detection of popliteal vein reflux. *J Vasc Surg.* 1993;18(5):742-748.
33. Yamaki T, Nozaki M, Sakurai H, Takeuchi M, Soejima K, Kono T. 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(4):462-467.

34. Neglen P, Egger JF, 3rd, Olivier J, Raju S. Hemodynamic and clinical impact of ultrasound-derived venous reflux parameters. *J Vasc Surg.* 2004;40(2):303-310.
35. 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(5):711-720.
36. 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(3):558-563.
37. Delis KT. Perforator vein incompetence in chronic venous disease: a multivariate regression analysis model. *J Vasc Surg.* 2004;40(4):626-633.
38. Labropoulos N, Mansour MA, Kang SS, Gloviczki P, Baker WH. New insights into perforator vein incompetence. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 1999;18(3):228-234.
39. van Neer PA, Veraart JC, Neumann HA. Venae perforantes: a clinical review. *Dermatol Surg.* 2003;29(9):931-942; discussion 942.
40. Labropoulos N, Leon L, Kwon S, Tassiopoulos A, Gonzalez-Fajardo JA, Kang SS, Mansour MA, Littooy FN. Study of the venous reflux progression. *J Vasc Surg.* 2005;41(2):291-295.
41. Cruz CP, Eidt JF, Brown AT, Moursi M. Correlation between preoperative and postoperative duplex vein measurements of the greater saphenous vein used for infrainguinal arterial reconstruction. *Vasc Endovascular Surg.* 2004;38(1):57-62.
42. 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(1):77-80.

#### 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 Malíkovi, CSc za připomínky.