

Duplexní ultrasonografie – klíčová vyšetřovací metoda při diagnostice chronického žilního onemocnění

Lukáš Hnátek

Duplexní ultrasonografie (DUS) dolních končetin je základním diagnostickým vyšetřením a diagnostickou metodou první volby u pacientů s chronickým žilním onemocněním (CVD). Poskytuje informace nejen o žilní anatomii a průchodnosti žil, ale též o jejich funkčním stavu.

Morfologické vyšetření hlubokých a povrchových žil, jejich průchodnosti, lze provádět v poloze vleže na zádech. K posouzení přítomnosti či nepřítomnosti refluxu se DUS přednostně provádí ve vzpřímené poloze s mírně pokrčeným kolenem vyšetřované nohy. Reflux musí být vyvolán buď pomocí Valsalvova manévru, nebo proximální kompresí. Tento způsob vyvolání refluxu však bývá spojen často s nesprávným nálezem, ať již pozitivním, či negativním, v závislosti na anatomických poměrech. Proto je nutno jej vždy doplnit o komprese stehna či lýtka nebo chodidla.^{1,2} Jedině tak získáme spolehlivý nález svědčící o skutečném stavu. Klinický význam měření doby trvání refluxu je sporný, kromě zjištění jeho přítomnosti nad rámec hraniční doby trvání. Závisí na použitém provokačním manévru a může být obtížné jej kvantifikovat. Nejčastěji používanými

hraničními hodnotami jsou 1 sekunda pro reflux ve *vena femoralis communis*, *vena femoralis* a ústění lýtkových žil do *vena poplitea* a 0,5 sekundy v povrchových žilách a perforátorech. I když v některých doporučených postupech můžeme najít hraniční hodnotu refluxu pro perforátory 0,35 sekundy.²⁻⁴ Při hodnocení refluxu nehodnotíme jen jeho dobu, ale je třeba popsat jeho rozsah, resp. v rámci které žíly se nachází, v kterém jejím úseku a do kterých jejích přítoků se distribuuje.^{5,6} V případě perforátorů je v rámci stanovení jejich insuficience též důležitý jejich průměr. Tento se měří na úrovni průchodu perforátoru fascií ve vzpřímené poloze pacienta a za „patologický je považován průměr větší než 3,5 mm.“^{4,7} Velmi důležitá je diagnostika stavu perforátorů, zvláště v terénu kožních změn.

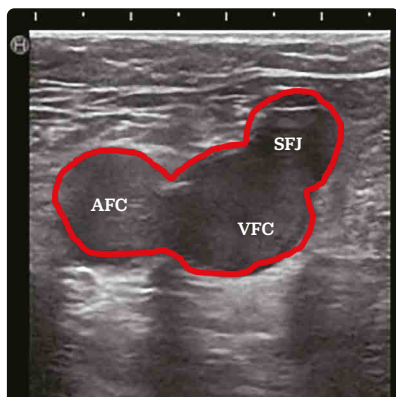
Anatomie povrchového žilního systému v ultrasonografickém (UZ) obraze

Vena saphena magna (VSM) a její povodí jsou nejčastější příčinou vzniku křečových žil. Její vlastní kmen je při zachování patřičných parametrů používán při rekonstrukčních chirurgických výkonech na tepenném systému. Před jakýmkoli zákrokem je nutné podrobné zmapování a popis dané oblasti, aby mohl být zvolený zákrok co nejpřesněji uskutečněn nebo aby bylo jasné, zda je vůbec nutné či možné jej provést.

Průběh VSM je spojen se specifickými rysy, které je třeba v průběhu vyšetření respektovat. Vlastní VSM začíná u mediálního kotníku z *vena marginalis medialis* a stoupá proximálně po mediální straně končetiny

až do třísla, přesněji pod jeho úroveň a ústí zde po zanoření do hloubky skrz *fascia lata* do *vena femoralis communis* (VFC), oblast ústění VSM se nejběžněji označuje jako safeno-femorální junkce (SFJ). V rámci vyšetřování se postupuje směrem opačným, tedy proti toku krve. Při mapování vždy vycházíme z anatomických poměrů dané oblasti, které jsou, jak je pro žilní systém charakteristické, velmi variabilní.

Zobrazení na příčném řezu, jež je základní pro orientaci při UZ diagnostice, se hovorově označuje jako „Mickey Mouse“ pro podobu s hlavičkou této kreslené postavy. Hlavičkou myšky je VFC a jednotlivé uši tvoří *arteria femoralis communis* (AFC) a SFJ. Pro orientaci platí, že SFJ je vždy mediálně od VFC a AFC je vždy laterálně od VFC (obr. 1).^{8,10}



Obr. 1 VFC – *vena femoralis communis*, AFC – *arteria femoralis communis*, SFJ – safeno-femorální junkce

Dalšími strukturami, na něž se v dané oblasti soustředíme, jsou terminální a preterminální chlopeň (*valva terminalis et preterminalis*). Obě jsou konstantními strukturami. Terminální chlopeň se nachází v 88,5 % ve vzdálenosti 0–1,4 mm od VFC a preterminální chlopeň v 89,2 % ve vzdálenosti 1,4–8,2 cm od VFC. Dle jejich funkčního stavu rozlišujeme tři základní typy refluxů:

- Typ 1 je reflux z VFC do VSMAA, podmíněný insuficiencí terminální chlopně; preterminální chlopeň zůstává suficientní.
- Typ 2 je dán suficiencí terminální chlopně a insuficiencí preterminální chlopně. Vlastní reflux se do VSM dostává z proximálně ústících žil

(VCIS, VES, VPES). Jedná se o neméně častou variantu a je nutno u ní vždy myslet na případnou patologii v malé pánvi.

- Typ 3 je nejčastější a jedná se o reflux při insuficienci obou chlopní SFJ.

Mezi terminální a preterminální chlopní nalezneme velmi často hlavní přítoky SFJ. Přímým přítokem SFJ je vlastní kmen VSM. Z periferie do tohoto místa dále ústí *vena saphena magna accessoria anterior* (VSMAA), a to ve vzdálenosti 1 cm od *vena femoralis* (VF), tedy od terminální chlopně. Kolem oblasti preterminální chlopně většinou ústí *vena saphena magna accessoria posterior* (VSMAA). V úhlu vymezeném VSM a VSMAA, bezprostředně u ústí, se nachází konstantní mizní uzlina ze skupiny *noduli lymphatici inguinales superficiales*. Ta bývá zvětšená především po zákrocích, při otocích, zánětech a jiných patologických procesech na příslušné dolní končetině.

Z oblasti ležící proximálně od SFJ přicházejí *vena circumflexa ilium superficialis* (VCIS), *vena epigastrica superficialis* (VES) a *vena pudenda externa superficialis* (VPES). Tyto žíly nemusejí být přítomny pouze jednotlivě, ale mohou být zdvojeny nebo ztrojeny. V klinice se uplatňují především při recidivě varikozit.

V oblasti SFJ můžeme též popsat tzv. lymfonodální žilní síť. Jedná se o žíly, které jsou v těsném kontaktu s lymfatickými cévami a uzlinami dané oblasti. Tyto žíly mnohdy i skrz lymfatické uzliny procházejí. Tato žilní síť s vlastní SFJ nekomunikuje, ale ústí samostatně přímým perforátorem do VF. Zpravidla se jedná o velmi tenké žíly. Někdy se však dilatují a stávají se samostatným zdrojem refluxu do povrchových žil. Nejčastěji v situaci po zákroku v oblasti SFJ při recidivě varikozit. Mohou však být i primárním zdrojem refluxu, bez předchozího zákroku v dané oblasti.^{8,10}

Nejznámějším znakem VSM v příčném řezu ultrazvukového obrazu je tzv. egyptské oko. Tento charakteristický znak pro uložení kmene VSM ve fasciální duplikatuře *fascia saphena* vytváří vlastní úzký prostor zvaný safenózní kompartment (*compartmentum saphenum*) (obr. 2). Toto uložení VSM umožňuje její odlišení



Obr. 2 Egyptské oko – *vena saphena magna* v *compartmentum saphenum* – příčný řez ultrazvukového zobrazení

Podle odkazu 1

od souběžně procházejících podkožních přítoků.

Při mapování žilního systému je třeba být pozorný zejména v horní třetině stehna. V této oblasti totiž velmi často prochází VSMAA ve vlastním interfasciálním prostoru (kompartimentu) a může zde vytvářet obraz druhého „egyptského oka“. VSMAA jde vždy laterálně od kmene VSM. Typickým znakem je, že VSMAA probíhá v jedné linii s hlubokým cévním svazkem, tedy *vasa femoralia* (žíla mediálně a tepna laterálně). Směrem do periferie, na rozhraní proximální a střední třetiny stehna, VSMAA vystupuje do epifasciálního prostoru.

Vena saphena magna accessoria posterior (VSMAA) je dalším významným přítokem VSM v oblasti proximálního stehna. Jedná se o žílu, jež může proximálně běžet souběžně s VSM. V některých případech se jedná o přítok do *confluenz venosus subinguinalis*.

K popisu žil v oblasti stehna patří také tzv. laterální žilní systém (*systema venosum laterale*), který se nachází na laterální straně stehna a bérce, zejména v kolenní krajině. Existuje teorie, podle níž se jedná o rudiment hlavní embryonální žíly dolní končetiny *vena marginalis lateralis*.

V proximální oblasti přední strany stehna je nutné ještě zmínit *vena circumflexa femoris anterior* (VCFA), která ústí do VSM, potažmo i do VSMAA. Tato žíla může být také součástí povodí laterálního žilního systému, který však obvykle ústí perforátorem do hlubokého žilního systému.

V rámci vyšetřování tedy postupujeme distálním směrem do periferie.

Ve střední a distální části stehna z mediální strany můžeme narazit na stehenní perforátory spojující VSM a VF. Jsou velmi často opomíjeny a hrají významnou roli při vzniku varikozit.

Dalším pro diagnostiku kritickým bodem je oblast průběhu VSM těsně pod kolenem, resp. mezi předním okrajem tibie a *caput mediale m. gastrocnemii*. V tomto místě bývá snadno zaměněn vlastní kmen VSM s jejím epifasciálním přítokem. Vždy platí, že VSM si zachovává svou polohu v interfasciálním prostoru (safenózním kompartmentu), ale obraz typického egyptského oka je v dané oblasti špatně identifikovatelný. Pro VSM je v této oblasti charakteristická poloha v trojúhelníku, jehož strany vymezují hlení kost, mediální hlava *m. gastrocnemius* a *fascia saphena*. Pokud v takto vymezeném prostoru žádnou žilu nevidíme, můžeme hovořit o aplazii daného úseku VSM.

Mezi anatomy je v poslední době diskutována *vena circumflexa femoris*

posterior (VCFP). Patří také mezi žíly stehna, neboť ústí do VSM či VSMA. Stáčí se dorzomediálně a může být pokračováním *vena saphena parva* (VSP) cestou jejího *extensio cranialis* a *vena intersaphena femoris*.

Vedle povodí VSM je povodí VSP dalším významným komplexem podílejícím se na etiologii křečových žil. VSP začíná u vnějšího kotníku z *vena saphena lateralis* a stoupá nejprve dorzolaterálně a následně dorzálně na bérce. V zákolenní krajině ústí do *vena poplitea* (VP). Je též uložena v interfasciálním prostoru (safenózním kompartmentu). Obraz v příčném řezu distální části VSP je velmi podobný VSM, tedy „egyptskému oku“, proximálně pak nabývá tvaru trojúhelníku. Tento tvar je způsoben oběma hlavami *m. gastrocnemius* a *fascia saphena*, jež tento prostor vymezují. VSP bývá někdy zdvojená, případně i ztrojena, avšak vždy jsou všechny kmeny uloženy uprostřed kompartmentu.^{8,10}

Základní a nejčastější variantou vyústění *vena saphena parva* do *vena poplitea*, tedy safenopopliteální junkce (SPJ), je vyústění VSP do proximální části VP společně s vyústěním *extensio cranialis venae saphenae parvae* (ECVSP; kraniální extenze). Jednotlivé gastrocnemické žíly (*venae gastrocnemii*) ústí do VP samostatně nebo cestou VSP. I toto napojení se těší velké variabilitě. Existuje i varianta, kdy vlastní výstění VSP do VP zcela chybí. Terminální úsek VSP obdobně jako VSM obsahuje též dvě chlopně: terminální chlopně se nachází v bezprostřední blízkosti vyústění do VP a preterminální chlopně je obvykle v místě odstupu *extensio cranialis venae saphenae parvae* (ECVSP).

Extensio cranialis venae saphenae parvae – kraniální pokračování/extenze VSP – probíhá v 95 % hluboko v těsné blízkosti *fascia lata*. V ultrazvukovém obraze se distální část ECVSP zobrazuje v interfasciálním prostoru trojúhelníkovitého tvaru,

Ilustrační foto. Všechny osoby jsou modelem. Zdroj: iStock



který se podobá právě proximálnímu kompartmentu VSP. Tento prostor je ohraničen mediálně *musculus semitendinosus*, laterálně *musculus biceps femoris* a zezadu (povrchově) *fascia saphena*, jež překrývá rýhu mezi svaly.

Gillot popsala variace proximálního zakončení ECVSP. První možností je zakončení v hýžděv oblasti buď jako jedna žíla, nebo rozděleně do povrchových a hlubokých žil dané oblasti. Druhou možností je vyústění do hlubokého žilního systému končetiny jako zadní nebo posterolaterální perforátor. Třetí možností je zakončení v síti povrchových či hlubokých větví zadní strany stehna. Nejčastější je přechod suprafasciálně do VCFP a následně pak po mediální straně stehna do VSM – jedná se o *vena intersaphena femoris*, známou jako „Giacominiho žíla“. Ve skutečnosti však neexistuje žádná ideální varianta proximálního ukončení ECVSP z výše popsaných a ve většině případů tak jde o jejich kombinaci. V klinice má znalost těchto anatomických poměrů význam především při odhalení zdroje refluxu, protože se tak může přenášet reflux z perianálních žil, proximálních stehenních perforátorů, VSM, resp. ze SPJ, do VSP.

Je třeba rovněž připomenout *vena fossa poplitea*, která probíhá v podkoží po zadní straně lýtky, mnohdy souběžně s VSP, a ústí samostatně do VP, většinou laterálně od VSP skrze popliteální perforátor.⁸⁻¹⁰

Žilní perforátory představují spojky mezi hlubokým a povrchovým žilním systémem. Vyznačují se značnou variabilitou ve smyslu stavby, průběhu, spojení, velikosti a větvení. Je popsáno celkem 40 konstantních perforátorů. Pro

jejich označení v klinické praxi jsou často užívána anatomická eponyma – názvy odrážející jména lékařů, kteří perforátory poprvé popsali/operovali. Mnohdy jsou tato označení zavádějící a pro přesnou orientaci na končetině nevyhovující, proto je třeba popisovat jejich pozici topograficky.

- *Venae perforantes pedis* se dělí na dorzální, mediální, laterální a plantární.
- *Venae perforantes malleolares* se označují jako mediální, anteriorní a laterální.
- *Venae perforantes cruris* rozděluje se do čtyř základních skupin:
 - *Venae perforantes mediales cruris* dělíme na *venae perforantes paratibiales* a *venae perforantes tibiales posteriores*. Paratibiální spojují kmen VSM nebo její větve s *venae tibiales posteriores* nebo se svalovými žilami lýtky a leží v blízkosti *facies medialis tibiae*. V minulosti byly tyto perforátory označovány jako Shermanovy perforátory střední části bérce a jako Boydovy perforátory proximálního bérce.
 - *Venae perforantes tibiales posteriores* spojují *vena saphena magna accessoria posterior cruris* s *venae tibiales posteriores*. V minulosti byly označovány jako Cockettovy perforátory. Místo označování číslicemi I, II, III je třeba použít dělení topografické, tedy horní, střední a dolní.
 - *Venae perforantes anteriores cruris* procházejí skrze fascie svalů předního bércevého kompartmentu (*m. tibialis anterior*) a spojují přední přítoky VSM s *venae tibiales anteriores*.

- *Venae perforantes laterales cruris* spojují laterální povrchový systém s *venae fibulares*.
- *Venae perforantes posteriores cruris* se dělí na mediální gastrocnemické (na mediální straně lýtky), laterální gastrocnemické (na laterální straně lýtky) a soleální (dříve Mayovy perforátory středního lýtky), které spojují žíly *musculus soleus* s VSP. Do této skupiny patří paraachilární perforátory (dříve Bassiho perforátory) spojující *venae fibulares* s VSP.
- *Venae perforantes genus* dělíme na mediální a laterální kolenní perforátory, suprapatelární a infrapatelární perforátory a perforátory *fossa poplitea*.
- *Venae perforantes femoris* se dělí na perforátory adduktorového kanálu na mediální straně stehna (dříve Doddovy perforátory), na tříselné (ingvinální) perforátory spojující VSM (případně její přítoky) s VF, anteriorní stehenní perforátory, které procházejí skrze *m. quadriceps femoris*, dále laterální a posteriorní perforátory. Poslední zmíněné se dále dělí na posteromediální (procházejí skrze adduktory), ischiadické (ve střední linii dorzální strany stehna) a posterolaterální (procházejí skrze *m. semitendinosus* a *m. biceps femoris* – dříve Hachovy perforátory). Do této skupiny patří též pudendální perforátory.
- *Venae perforantes gluteae* se dělí na horní, střední a dolní.⁸⁻¹⁰

MUDr. Lukáš Hnátek, Ph.D.

AngioCor – Centrum žilních onemocnění,
Zlín
E-mail: hnatek.lukas@gmail.com

Literatura

1. 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;31:288e-99.
2. 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;31:83e-92.
3. De Maeseneer M, Pichot O, Cavezzi A, et al. Duplex ultrasound investigation of the veins of the lower limbs after treatment for varicose veins – UIP consensus document. Eur J Vasc Endovasc Surg 2011;42:89e-102.
4. Labropoulos N, Tiongson J, Pryor L, et al. Definition of venous reflux in lower-extremity veins. J Vasc Surg 2003;38:793e-8.
5. Mendoza E, Blattler W, Amsler F. Great saphenous vein diameter at the saphenofemoral junction and proximal thigh as parameters of venous disease class. Eur J Vasc Endovasc Surg 2013;45: 76e-83.
6. Hamel-Desnos CM, De Maeseneer M, Josnin M, et al; DIAGRAVES Study Group. Great saphenous vein diameters in phlebological practice in France: a report of the DIAGRAVES Study by the French Society of Phlebology. Eur J Vasc Endovasc Surg 2019;58:96e-103.
7. Sandri JL, Barros FS, Pontes S, et al. Diameter-reflux relationship in perforating veins of patients with varicose veins. J Vasc Surg 1999;30:867e-74.
8. Kachlik D, Pechacek V, Baca V, Musil V. The superficial venous system of the lower extremity – new nomenclature. Phlebology 2010;25:113-123.
9. Kachlik D, Pechacek V, Hnatkova G, et al. The venous perforators of the lower limb – A new terminology. Phlebology 2019;34:650-668.
10. Hnátková G, Hnátek L, Kachlik D. Duplexní ultrasonografie povrchového žilního systému. Prakt flebol 2022;1-4:16-28.