

Akutní cévní ultrazvuk

Zdislava Štulcová

III. interní klinika, 1. lékařská fakulta Univerzity Karlovy a Všeobecná fakultní nemocnice v Praze

Ultrazvukové vyšetření je v dnešní době nezastupitelnou metodou, kterou díky možnosti vyšetření u lůžka pacienta využíváme v akutních situacích stále častěji. Z hlediska vyšetření v akutním stavu jsou nejdůležitějšími diagnózami hluboká žilní trombóza, akutní tepenný uzávěr a postpunkční komplikace po invazivních zákrocích. V článku jsou nastíněny základní indikace a základní metodika těchto vyšetření.

Klíčová slova: ultrazvukové vyšetření, hluboká žilní trombóza, akutní tepenný uzávěr.

Acute vascular ultrasound

At present, the ultrasound examination is an unreplaceable method, which, thanks to the possibility of examination at the patient's bedside, is used more and more often in acute situations. From the point of view of examination in the acute state, the most important diagnoses are deep vein thrombosis, acute arterial occlusion and post-puncture complications after invasive procedures. The basic indications and basic methodology of these examinations are outlined in this article.

Key words: ultrasound examination, deep vein thrombosis, acute arterial occlusion.

Cévní systém je z hlediska ultrazvukového vyšetření patrně jednodušší strukturou než srdce – jde o systém trubiček, které odněkud někam vedou a jimiž v ideálním případě teče krev. Tento tok můžeme detekovat barevným dopplerovským mapováním. Z hlediska vyšetření v akutním stavu jsou nejdůležitějšími diagnózami hluboká žilní trombóza, akutní tepenný uzávěr a postpunkční komplikace. K vyšetření používáme lineární sondu, v nastavení přístroje použijeme cévní program. Cévy zobrazujeme v B-modu, krevní tok v nich pak barevným dopplerovským mapováním a pulzním dopplerovským signálem.

Hluboká žilní trombóza

Podezření na tuto diagnózu vzniká u pacientů s asymetrickým otokem a/nebo bolestí končetiny, zejména v případě přítomnosti rizikových faktorů: po operacích či úrazech, u imobilizovaných osob, u pacientů s malignitou, se známým trombofilním stavem, či dojde-li k rozvoji otoku končetiny po kanylaci centrální žíly. U pacientů s akutní plicní embolií pak vyšetřujeme žilní systém dolních

končetin v rámci pátrání po jejím zdroji, který zde nacházíme až ve dvou třetinách případů.

Dolní končetiny vyšetřujeme u ležícího pacienta s končetinou mírně pokrčenou a zevně rotovanou v kyčelním kloubu. Začínáme vyšetřovat od tříselného vazů, případně zobrazíme ještě přehledný úsek společné stehenní žíly nad ním, dále povrchní stehenní žílu v průběhu stehna až nad koleno. Podkolenní žílu pak vyšetřujeme ideálně u pacienta na boku či na břiše, v případě nemožnosti polohování pak s pomocí druhé osoby, která končetinu drží mírně pokrčenou v kolenním i kyčelním kloubu a vytočenou zevně. Bércové žíly zobrazujeme proximálně za odstupem z v. poplitea, až kam nám přehlednost dovolí, a poté distálně v. tibialis post. a v. tibialis ant. od oblasti hlezna, kde bývají přehledné dobře, proximálním směrem. Střední část bércových žil bývá často hůře přehledná až zcela nepřehledná. V rámci akutních situací bércové žíly nutně vyšetřovat nemusíme, v tomto případě je ovšem na místě doplnění kompletního vyšetření včetně bércových tepen, jakmile je to možné.

DECLARATIONS:

Declaration of originality:

The manuscript is original and has not been published or submitted elsewhere.

Ethical principles compliance:

The authors attest that their study was approved by the local Ethical Committee and is in compliance with human studies and animal welfare regulations of the authors' institutions as well as with the World Medical Association Declaration of Helsinki on Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects adopted by the 18th WMA General Assembly in Helsinki, Finland, in June 1964, with subsequent amendments, as well as with the ICMJE Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals, updated in December 2018, including patient consent where appropriate.

Conflict of interest and financial disclosures:

None.

Funding/Support:

None.

Cit. zkr: Interv Akut Kardiolog. 2024;23(1):30-32

<https://doi.org/10.36290/kar.2024.008>

Článek přijat redakcí: 5. 3. 2024

MUDr. Zdislava Štulcová, Ph.D.

zdislava.stulcova@vfn.cz

Sondu přiložíme nad cévní svazek příčně a stlačíme. Je-li žíla volná, je plně stlačitelná a „zmizí“. Je-li zcela vyplněná trombem, je nestlačitelná, je-li přítomen trombus nástěnný, je stlačitelná pouze částečně. Takto komprimujeme žílu v cca 1–2centimetrových intervalech a postupujeme přitom distálním směrem. V místech podezřelých z patologie – přítomnost trombu pootočením sondy o 90° cévu „rozvineme“ do délky. V případě akutní trombózy je žíla zpravidla dilatovaná, čerstvý trombus je hypoechogenní až téměř anechogenní. V čase pak dochází k organizaci trombu a jeho echogenita stoupá, nicméně přesné stáří trombu podle echogenity určit nelze. Při neléčené trombóze dochází v řádu měsíců až let k přeměně trombu ve vazivový pruh a k retrakci žíly, její lumen se zmenšuje. Případně zůstávají i při rekanalizaci vazivově přeměněné zbytky trombu na stěně žíly, či tvoří v žíle příčná septa. Takové staré posttrombotické změny jsou pak „Achillovou patou“ žilního systému, místem, na němž se může v případě prokoagulačního stavu opět začít tvořit čerstvý trombus.

Při barevném dopplerovském mapování je zdravá žíla barevným signálem zcela vyplněna, pokud je přítomna částečná trombóza žíly, je patrné barevné „obtékání“ trombu, a v případě kompletní trombózy barevný signál zcela chybí. V oblasti bérceových žil můžeme barevný tok zesílit tzv. augmentačními manévry – stíháním lýtky distálně od vyšetřovaného místa.

Pulzní dopplerovský signál použijeme při vyšetření v tříse – fyziologicky by měl být při průchodnosti proximální části řečiště (tedy ilických žil a dolní duté žíly) dechově modulován. Pacienta vyzveme k hlubokému nádechu, přičemž tok by se měl zpomalit až zastavit, při výdechu se pak naopak zrychlí. Absence dechové modulace pak bývá ukazatelem obstrukce proximálního úseku řečiště. Je-li současně přítomen masivní otok končetiny, je podezření na kompletní trombózu v oblasti ilických žil či dolní duté žíly naléhavé, přestože v sonograficky dostupné oblasti trombus nezobrazujeme. V tomto případě je na místě potvrzení diagnózy další zobrazovací metodou (CT či MR flebografií).

Na horní končetině vzbudí podezření na přítomnost hluboké žilní trombózy otok

končetiny, často v souvislosti s kanylací centrální žíly. Žíly na horní končetině vyšetřujeme u pacienta s mírně elevovaným hrudníkem a upaženou vyšetřovanou končetinou, vyšetřujeme podklíčkovou žílu, axilární žílu a brachiální žílu. Stlačitelnost podklíčkové žíly je fyziologicky omezená díky okolním strukturám, proto se spoléháme spíše na barevné dopplerovské mapování. Podobně jako při vyšetření v tříse, i zde absence dechové modulace signálu ukazuje na obstrukci proximálního úseku žíly. Axilární a brachiální žílu vyšetřujeme obvyklým způsobem kompresí v krátkých intervalech.

Akutní tepenný uzávěr

Akutní tepenný uzávěr je akutním stavem ohrožujícím končetinu a případně i život pacienta. Projeví se náhle vzniklou bolestí končetiny, bledostí, chladem, vymizením periferních pulzů, případně i poruchami citu a hybnosti. Příčina může být embolizační či trombotická. Trombotické uzávěry postihují zpravidla cévy s pokročilými aterosklerotickými změnami a průběh je méně dramatický, neboť jsou již alespoň zčásti vyvinuty kolaterály. Výjimkou je trombóza cévních protéz bypassu, která má průběh dramatický, podobně jako embolizační uzávěr. Jedná se v současné době o nejčastější příčinu akutního tepenného uzávěru. Embolizační uzávěry postihnou častěji zdravé tepny, nejčastější anatomickou lokalizací je stehenní tepna. Zdrojem embolizace jsou většinou intrakardiální tromby u pacientů s fibrilací síní, aneuryzmatem levé komory či postižení chlopní, a průběh je dramatictější.

Podobně jako při vyšetření žil, pacient leží s dolní končetinou mírně pokrčenou a zevně rotovanou v kyčelním kloubu. Začínáme vyšetřovat od tříselného vazu, případně zobrazíme ještě přehledný úsek společné stehenní tepny nad ním, dále povrchní stehenní tepnu v průběhu stehna až nad koleno a hlubokou stehenní tepnu v zobrazitelném rozsahu. Podkolenní tepnu pak vyšetřujeme ideálně u pacienta na boku či na břiše, v případě nemožnosti polohování pak s pomocí druhé osoby, která končetinu drží mírně pokrčenou v kolenním i kyčelním kloubu a vytočenou zevně.

V sonografickém obraze lze v B-modu zobrazit vlastní trombus či embolus jako více

či méně nehomogenní hypoechogenní obsah tepny a dále je přítomna absence barevného i pulzního dopplerovského signálu. V některých případech jsou patrné chronické aterosklerotické změny, často kalcifikované, na něž trombus nasedá.

Postpunkční komplikace

S rostoucím počtem invazivních zákroků přibývá i postpunkčních komplikací, nejčastěji v tříse (pseudoaneuryzma, arteriovenózní píštěl), případně na a. radialis (disekce a trombotický uzávěr tepny).

Pseudoaneuryzma se projeví většinou bolestí v tříse, při fyzikálním vyšetření pak nacházíme pulzující rezistenci a šelest. V sonografickém obraze je v B-modu patrná anechogenní dutina pseudoaneuryzmatu, komunikující s tepnou různě širokým a dlouhým krčkem. Někdy je v okrajích dutiny již patrný nehomogenní trombus různé echogenity. V barevném dopplerovském mapování zaznameneáme v aktivním pseudoaneuryzmatu typicky obraz jin-jang – pulzní dopplerovský signál v krčku je typicky bifázický (v systole směřuje krevní proud z tepny do dutiny pseudoaneuryzmatu, v diastole je tomu naopak).

Arteriovenózní píštěl na sebe může upozornit přítomností šelestu a víru – hmatového vjemu, který je podobný jako vjem při hlazení předocí kočky, dále může být píštěl příčinou jinak nevysvětlitelného srdečního selhání a otoku nebo ischemie končetiny. Sonograficky nacházíme dilatovanou žílu s arterializovaným tokem, tepnu proximálně od píštěle s nízkoodporovým prouděním a výrazně vyšším průtokem ve srovnání s druhostrannou končetinou, vzácněji se zobrazuje i vlastní píštěl jako vysokorychlostní jet mezi oběma cévami.

Disekce radiální arterie a její následný trombotický uzávěr se klinicky projeví nejspíše jako bolest v oblasti předloktí. Sonograficky nacházíme, podobně jako v případě žilní trombózy, tepnu vyplněnou hypoechogenním materiálem, trombem, jehož echogenita časem stoupá. Dále je přítomna absence barevného i pulzního dopplerovského proudění v radiální tepně, případně retrogradní tok v části distálně od místa vpichu v důsledku plnění z a. ulnaris cestou palmárního oblouku.

Závěr

Ultrazvukové vyšetření je jednoduchou, nezatěžující, levnou a dobře dostupnou me-

todou, kterou je možné v akutních situacích provádět i u lůžka nemocného. V diagnóze akutních cévních onemocnění, jakými jsou

hluboká žilní trombóza, akutní tepenný uzávěr či postupunkční komplikace, má nezastupitelné místo.

LITERATURA

1. Needleman L, Cronan JJ, Lilly MP, et al. Ultrasound for Lower Extremity Deep Venous Thrombosis: Multidisciplinary Recommendations From the Society of Radiologists in Ultrasound Consensus Conference. *Circulation*. 2018 Apr 3;137(14):1505-1515. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030687. PMID: 29610129.

2. Drake A, Dreyer N, Hoffer M, et al. Point-of-care Ultrasound for the Evaluation of Acute Arterial Pathology in the Emergency Department: A Case Series. *Clin Pract Cases Emerg Med*.

2022 Feb;6(1):1-7. doi: 10.5811/cpcem.2021.11.54904. PMID: 35226837; PMCID: PMC8885218.

3. Rolston DM, Saul T, Wong T, et al. Bedside ultrasound diagnosis of acute embolic femoral artery occlusion. *J Emerg Med*. 2013 Dec;45(6):897-900. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.04.043. Epub 2013 Aug 26. PMID: 23988137.

4. Akram F, Fan BE, Tan CW, et al. The clinical application of venous ultrasound in diagnosis and follow-up of lower ex-

tremity deep vein thrombosis (DVT): a case-based discussion. *Thromb J*. 2023 Oct 26;21(1):110. doi: 10.1186/s12959-023-00550-y. PMID: 37885036; PMCID: PMC10601227.

5. Björck M, Earnshaw JJ, Acosta S, et al. Editor's Choice - European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2020 Clinical Practice Guidelines on the Management of Acute Limb Ischaemia. *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2020 Feb;59(2):173-218. doi: 10.1016/j.ejvs.2019.09.006. Epub 2019 Dec 31. PMID: 31899099. .