

vzhľadom na obezitu, meteorizmus, možné pooperačné rany, edém prednej brušnej steny a podobne. Vyšetrenie vena jugularis interna pomocou lineárnej sondy môže byť ľahšie prístupnou alternatívou. Štúdia z roku 2022 na 100 pacientoch podstupujúcich katetrizáciu pravého srdca preukázala, že bed-side USG vyšetrenie vena jugularis interna dobre koreluje s tlakom v pravej predsieni srdca meraným invazívne a predstavuje akceptovateľnú alternatívu odhadu centrálného venózneho tlaku (43).

Multiorgánová ultrasonografia (srdce, pľúca, dolná dutá žila, portálna, hepatálna a renálna véna) predstavuje komplexný spôsob hodnotenia objemového stavu. Vzhľadom na svoju neinvazivitu, dostupnosť, nízku cenu a opakovateľnosť je ideálnou metódou na zhodnotenie hemodynamického stavu obzvlášť u akútne chorých pacientov (38).

### Zavádzanie periférnych cievnych vstupov pod USG kontrolou v reálnom čase

Pacienti s insuficientnou perifériou sú častým problémom v praxi internistu. Ťažký periférny prístup je definovaný ako dva neúspešné pokusy o zavedenie intravenózneho linky alebo anamnéza asociovaná s ťažším periférnym prístupom (edém, obezita, abúzus intravenózných drog, chemoterapia, diabetes, hypovolémia, chronické ochorenie, vaskulopatia, časté rehospitalizácie) (44).

Prospektívne štúdie s využitím real time ultrazvuku pri zavádzaní periférnych venózných katérov preukázali vysokú mieru úspešnosti (87 – 96 %) oproti tradičnej technike, obzvlášť pri zavedení do vena basilica alebo vena cephalica (44, 45). Využitie ultrazvuku bolo asociované s menším počtom vpichov a kratším časom zabezpečenia žilového prístupu (46). Časté komplikácie periférneho i. v. vstupu sú flebitída, tromboflebitída, hematóm, punkcia artérie a extravazácia tekutín, a môžu sa objaviť až pri 50 % zavedených periférnych i. v. katétoch (47). V štúdiu u pacientov na jednotke intenzívnej starostlivosti sa flebitída objavila iba u 0,7 % pacientov, ktorým bol zavedený periférny i. v. vstup pod USG kontrolou (48).

Využitie POCUS-u pri zavádzaní i. v. katérov má potenciál redukovať množstvo centrálnych venózných katérov pri insuficientnej periférii. U pacientov s ťažko napichnuteľnou perifériou po dvoch neúspešných pokusoch bolo s využitím ultrasonografie možné zabezpečiť perifériu a redukovať množstvo zavedených centrálnych venózných katérov až o 84 % (49).

### Venózny tromboembolizmus

Venózny tromboembolizmus je veľmi častou príčinou morbiditu a mortality hospitalizovaných pacientov. U viac než 70 % pacientov s embolizáciou do pľúcnice, u ktorých sa nájde trombus, je prítomná proximálna hlboká žilová trombóza. POCUS je ideálna metóda pre skorú detekciu hlbokéj žilovej trombózy u hospitalizovaných pacientov (50). Metaanalýza 16 štúdií preukázala, že bed-side USG vyšetrením vén hlbokého venózneho systému možno spoľahlivo detegovať hlbokú venóznú trombózu so senzitivitou 96 % a špecificitou 97 % (51). Kompresná sonografia v B-móde má približne rovnakú diagnostickú presnosť ako klasický protokol pre vyšetrenie hlbokého venózneho systému (B-mód, farebný Doppler, power Doppler), ktorý je navyše na viacerých pracov-

viskách vykonávaný iba sonografiami-rádiológmi (52). Recentné práce poukazujú na fakt, že lekári sú s využitím POCUS-u schopní spoľahlivo detegovať hlbokú žilovú trombózu dolnej končatiny po krátkom tréningu. V jednej štúdiu z USA boli hospitalisti po 2-hodinovom tréningu a desiatich vyšetreniach pod dohľadom skúseného sonografistu schopní realizovať POCUS vyšetrenie hlbokého žilového systému s dobrou senzitivitou a excelentnou špecificitou. Čas od objednania do realizácie kompletného USG vyšetrenia hlbokého žilového systému sa skrátil z 11,5 hodiny (keď USG vykonával sonografista/rádiológ) na 5,8 hodiny (keď USG vykonával hospitalista) (53). Existuje viacero protokolov na bed-side vyšetrenie hlbokého venózneho systému, a na základe niektorých publikovaných prác možno s dostatočnou presnosťou realizovať kompresné vyšetrenie hlbokého žilového systému iba s využitím dvoch bodov: vena femoralis communis a vena poplitea. Pri tomto limitovanom vyšetrení však treba zhodnotiť aspoň junkciu medzi vena femoralis communis a vena saphena magna, bifurkáciu vena femoralis communis na vena femoralis a venu femoralis profunda a venu popliteu (54). Vyšetrenie distálnych vén predkolenia nie je v POCUS vyšetrení zahrnuté pre malý embolický potenciál distálnej trombózy, a pre fakt, že ani experti v oblasti sonografie nedokážu s využitím kompresnej sonografie spoľahlivo detegovať distálnu žilovú trombózu (55).

### Využitie tzv. hand-held sonografov v rámci POCUS

Technologický pokrok v posledných rokoch viedol k širšiemu využitiu takzvaných „pocket“ alebo „handheld“ ultrazvukových prístrojov v rutinnej klinickej praxi. Ide o ultrasonografické prístroje malých rozmerov, ktoré sú spojené s externým displejom (tabletom, mobilným telefónom) prostredníctvom tradičného káblového systému alebo prostredníctvom bezkáblového wi-fi pripojenia. Medzi hlavné výhody patria malé rozmery, krátky operačný čas na zapnutie prístroja, intuitívne ovládanie a relatívne nízka cena, ktorá z nich robí najdostupnejšie sonografické prístroje vôbec (56).

Najdôležitejšou otázkou pri zavádzaní týchto prístrojov do praxe bolo, či budú schopné generovať sonografické obrázky dostatočnej kvality. Americká spoločnosť pre urgentnú medicínu nedávno vydala stanovisko, že obraz generovaný týmito sonografmi je porovnateľný s obrazom generovaným konvenčným ultrasonografickým prístrojom (57).

Vzhľadom na prenosnosť a malé rozmery majú tieto prístroje obrovský potenciál v rámci point-of-care ultrasonografie na interných oddeleniach.

Dostupné dáta ukazujú, že handheld sonografy možno využiť v rámci diferenciálnej diagnostiky akútneho dyspnoe, šoku, či bolesti na hrudníku (58). Systematický prehľad 16 štúdií porovnávajúcich handheld sonografy s tradičnými prístrojmi preukázal vynikajúcu mieru zhody pri detekcii voľnej tekutiny v dutine brušnej, pri gynekologických indikáciách, pri vyšetrení pleurálnych priestorov, detekcii hydronefrózy, detekcii aneurizmy brušnej aorty, vysoká miera zhody panovala aj pri detekcii cholelithiázy a detekcii vhodného miesta pre paracentézu (59). Systematický prehľad štúdií skúmajúcich porovnanie medzi handheld sonografmi a tradičnou echokardiografiou preukázal, že využitie handheld sonografie viedlo k vyššej diagnostickej presnosti kardiálnej patológie