proLékaře.cz | 1.11.2026

Využitie POCUS u obéznych pacientov

Use of POCUS in obese patients

Petr Kopecký, Adriana Lukáčová

Oddelenie vnútorného lekárstva, Nemocnica s poliklinikou sv. Barbory, a.s., Rožňava

✉ **MUDr. Petr Kopecký** | petr2.kopecky@pentahospitals.sk | www.pentahospitals.sk

Doručené do redakcie | Received 13. 9. 2025
Prijaté po recenzii | Accepted 13. 10. 2025

Abstrakt
Point of care ultrasonografia (POCUS) je efektívnym nástrojom pre diagnostiku, monitoring liečby, ako aj periprocedurálne vedenie invazívnych výkonov. Ponúka okamžitú odpoveď na položenú klinickú otázku. Obezita je chronické ochorenie s vysokou prevalenciou a spája sa s vyšším rizikom rozvoja ďalších závažných zdravotných problémov. Fyzikálne vyšetrenie a realizácia invazívnych výkonov u obéznych pacientov je často problematická. Napriek tomu, že je obezita limitáciou ultrasonografického vyšetrenia, sa POCUS pri jej správnom použití javí ako zaujímavá možnosť diagnostiky, liečby, či celkového manažmentu týchto pacientov.

Kľúčové slová: invazívne výkony – obezita – pacient – point of care echokardiografia – point of care ultrasonografia – protokoly

Abstract
Point-of-care ultrasonography (POCUS) is an effective tool for diagnosis, treatment monitoring, and periprocedural guidance of invasive procedures. It provides an immediate answer to a clinical question. Obesity is a chronic disease with a high prevalence and is associated with an increased risk of developing other serious health problems. Physical examination and invasive procedures in obese patients are often problematic. Although obesity is a limitation of ultrasound examination, POCUS, when used correctly, appears to be an interesting option for the diagnosis, treatment, and overall management of these patients.

Key words: obesity – patient – point-of-care echocardiography – point-of-care ultrasonography – protocols – invasive procedures

Úvod – POCUS

Ultrasonografia má široké využitie – umožňuje vyšetrenie mozgových funkcií, hrudníka a pľúc, echokardiografické vyšetrenie, vyšetrenie brucha a orgánov brušnej dutiny, cievneho systému, mäkkých tkanív, hemodynamický monitoring, a neopomenuteľnou súčasťou je navigácia pri invazívnych výkonoch [1].

Na rozdiel od štandardnej ultrasonografie je tzv. point of care ultrasonografia (POCUS), tiež známa ako ultrasonografia pri lôžku pacienta, zameraná na konkrétny klinický problém. Ponúka okamžitú odpoveď na položenú klinickú otázku, a preto ju pokladáme za efektívny vyšetrovací nástroj pri stanovovaní diagnózy. Výsledok vyšetrenia ovplyvňuje ďalšie diagnostické a terapeutické kroky v celkovom manažmente pacienta. Súčasne má úlohu periprocedurálnej navigácie pri invazívnych výkonoch [2,3]. Príkladom je zavádzanie centrálneho venózneho katétra pod ultrasonografickou kontrolou, ktoré bolo oficiálne odporúčané v USA už v roku 2001 (Agency for Healthcare Research and Quality) [4]. POCUS nachádza uplatnenie u kriticky chorých pacientov – v intenzívnej medicíne, urgentnej medicíne, ale aj na bežných lôžkových oddeleniach [5].

Vyšetrovacie protokoly

V rámci vyšetrenia sa využíva niekoľko protokolov. **Bedside Lung Ultrasound in Emergency Protocol** (BLUE) je efektívnym nástrojom pri diagnostike príčin akútnej respiračnej insuficiencie (ARI). Zahŕňa ultrasonografické vyšetrenie pľúc a tiež žíl hlbokého žilového systému končatín [6]. Fyziologický nález na pľúcach v kombinácii s nálezom flebotrombózy žíl dolných končatín u pacienta s ARI má senzitivitu 81 % a špecificitu 99 % pre diagnózu pľúcnej embólie. Vhodné je však doplniť aj echokardiografické vyšetrenie so zameraním na známky pľúcnej embólie [7].

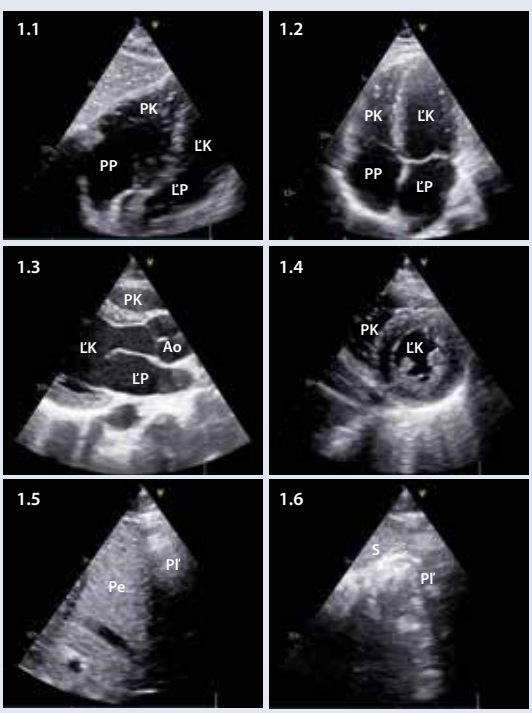
proLékaře.cz | 1.11.2026

Za účelom rýchleho a maximálne výťažného echokardiografického vyšetrenia bol vytvorený protokol **Focus Assessed Transthoracic Echocardiography** (FATE). V súčasnosti je zjednodušený do podoby karty a existuje v základnej a rozšírenej, pokročilej verzii. Medzi najdôležitejšie patológie, ktoré by mali byť vďaka použitiu FATE rozpoznané, patrí dilatácia srdcových oddielov, hypertrofia ľavej komory, regionálne poruchy kinetiky myokardu, znížená systolická funkcia ľavej komory, prítomnosť perikardiálneho výpotku a jeho hemodynamickej závažnosti. Umožňuje identifikáciu pleurálnej efúzie a pľúcneho edému [8]. Projekcie protokolu FATE v jeho základnej podobe sú zobrazené na obr. 1.

Focused Assessment with Sonography for Trauma (FAST) so zameraním na peritoneálnu dutinu a perikard, respektíve jeho modifikovaná verzia eFAST (extended FAST) s vizualizáciou pleurálnej dutiny, sa etablovali ako vyšetrovacie protokoly pri traume – sú zamerané na prítomnosť voľnej tekutiny.

Okrem uvedených sú definované aj protokoly perirezuscitačnej echokardiografie či Fluid Administration Limited by Lung Ultrasound Protocol (FALLS) využívaný pri tekutinovej terapii a tiež nový protokol z roku 2025 pre traumu Cranium-Respiratory-Abdomen-Cardiac Function-Trauma Integration (CRAFT) definovaný poľskými autormi J. Czerwiecom a D. Sobczykovou [9,10].

Obr. 1 | Základný protokol FATE. Upravené podľa prof. E. Slotha
1.1 subkostálna štvordutinová projekcia
1.2 apikálna štvordutinová projekcia
1.3 parasternálna dlhá os
1.4 parasternálna krátka os v úrovni papilárnych svalov ĽK
1.5 skenovanie pleury, artefakt pľúc prekrývajúci pečeň v inspíriu
1.6 skenovanie pleury, artefakt pľúc prekrývajúci slezinu v inspíriu



Ao – aortálna chlopňa **ĽK** – ľavá komora **ĽP** – ľavá predsieň **Pe** – pečeň **PK** – pravá komora **PP** – pravá predsieň **Pľ** – pľúca **S** – slezina

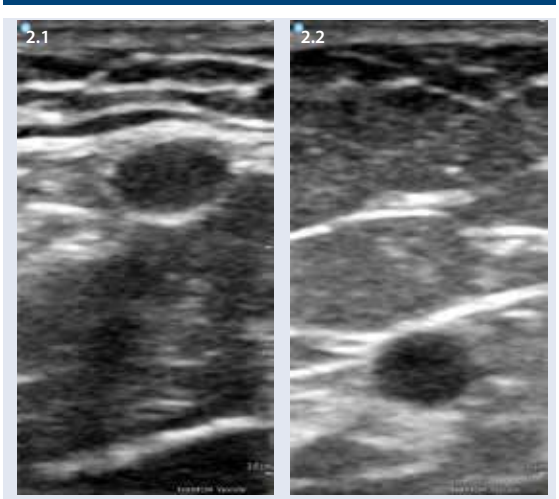
Limity POCUS

Ako každé vyšetrenie, aj POCUS má svoje limity. Jedným z nich je samotná situácia, pre ktorú je POCUS určená, nakoľko často ide o vyšetrenie pacienta s akútnym problémom, na pracovisku, ktoré nie je rádiodiagnostickou vyšetrovňou. Limitáciou je teda nepripravenosť pacienta na vyšetrenie, nemožnosť polohovania vyšetrovaného, nespolupráca, napojenie na mechanickú invazívnu ventiláciu, ale aj nedostatočný priestor na vyšetrenie, či nevhodné svetelné podmienky miestnosti [11]. Ultrasonografické prístroje používané pri lôžku pacienta majú zvyčajne nižšiu kvalitu obrazu než prístroje určené ku komplexnému ultrasonografickému vyšetreniu. V prípade prenosných zariadení je ich používanie obmedzené batériou. Dôležitá je aj skúsenosť vyšetrujúceho [12,13]. Ďalším problémom môže byť habitus pacienta [11]. V tomto článku sa preto zameriavame na špecifiká POCUS u obéznych.

Obezita

Obezita je chronické ochorenie charakterizované nadmerným hromadením telesného tuku. Zvyšuje riziko vzniku artériovej hypertenzie, diabetes mellitus 2. typu, koronárnej choroby srdca, cievnej mozgovej príhody a rakoviny [14]. Jej výskyt v Európe v roku 2022 v rôz-

Obr. 2 | Porovnanie hĺbky uloženia vena basilica u športovca (2.1) a u obéznej ženy (2.2) pri nastavení hĺbky zobrazenia ultrasonografického prístroja na 2 centimetre



proLékaře.cz | 1.11.2026

nych vekových skupinách varíroval medzi 20,3 % a 63,9 % s najnižším výskytom vo vekovej skupine 16–24 rokov. Najviac obéznych bolo vo veku od 65 do 74 rokov [15].

Fyzikálne vyšetrenie obézneho pacienta je mnohokrát komplikované. Súvisí s tým obmedzená pohyblivosť, schopnosť sa polohovať. Hrubá vrstva podkožného tuku sťažuje palpáciu, perkusiu, auskultáciu ale aj aspexiu pacienta. Preto v praxi často dopĺňame fyzikálne vyšetrenie zobrazovacími metodikami. Jednou z nich je ultrasonografické vyšetrenie [16].

Špecifiká POCUS u obézneho pacienta

Základnou veličinou ultrazvuku je jeho frekvencia. Čím vyššia je frekvencia použitého ultrazvukového vlnenia, tým kratšia bude jeho vlnová dĺžka. Nakoľko je rozlišovacia schopnosť ultrazvuku nepriamo úmerná vlnovej dĺžke, lepšiu rozlišovaciu schopnosť získame použitím vyššej frekvencie ultrazvuku. Energia ultrazvukového vlnenia postupne slabne v smere jeho šírenia. Vyššie frekvencie sú spojené s vyššou atenuáciou (oslabením). Hrubšia vrstva podkožného tuku teda zvyšuje útlm ultrazvukového signálu. Obézny pacient má zároveň hlbšie uložené cievy a orgány. Z uvedeného vyplýva, že ak chceme vyšetrovať vo väčšej hĺbke, musíme použiť nižšiu frekvenciu, a teda musíme očakávať nižšie rozlíšenie získaného obrazu [17,18]. Na obr. 2 je zobrazené porovnanie hĺbky uloženia vena basilica u športovca a u obéznej ženy.

Kvalitnejší obraz je možné získať uložením pacienta do polohy, v ktorej získame lepšie akustické okno. Ultrazvuková sonda sa tak dostane „bližšie“ k orgánu. Pacient s nadmernou hmotnosťou však býva obmedzene pohyblivý a jeho polohovanie sa stáva náročným [11,18].

Tipy a triky ako vyšetriť obézneho pacienta

Kľúčová je dobrá voľba akustického okna. Nápomocné je použiť väčšie množstvo gélu, alebo prítlak sondy. Vhodné je voliť nižšie frekvencie ultrazvuku pri vyšetrení. Je dobré pracovať v miestnosti, kde je možné stlmiť svetlá [18,19].

Point of care echokardiografické vyšetrenie

Pri indikácii echokardiografického vyšetrenia býva problémom nájsť vhodné akustické okno. Odporúčaná poloha na ľavom boku, ktorá napomáha srdcu „dostať sa bližšie“ k hrudnej stene, čím ponúka kvalitnejšie parasternálne a apikálne projekcie, môže byť pre obézneho pacienta v kritickom stave mimoriadne náročná na dosiahnutie. V takom prípade je potrebné myslieť na subkostálnu vizualizáciu srdca. Ak pacient spolupracuje, požiadame ho o zohnutie dolných končatín v kolenách, čo umožní relaxáciu abdominálneho svalstva. Zadržanie dychu v inspíriu rovnako môže napomôcť k zlepšeniu obrazu – srdce sa v inspíriu pohne smerom nadol, k sonde [11,20].

Z našej skúsenosti je využitie polohy na ľavom boku pri echokardiografickom vyšetrení extrémne obézneho pacienta, pričom vyšetrujúci sedí za chrbtom pacienta s ultrazvukovým prístrojom oproti sebe na ľavej strane, niekedy prakticky nespojiteľné s dosiahnutím na apikálne projekcie. Odporúčame preto skúsiť zmenu polohy lôžka pacienta. Otočenie lôžka tak, aby bol pacient na ľavom boku otočený tvárou k vyšetrujúcemu. Niektorí obézni pacienti bývajú paradoxne lepšie echogénni v polohe na chrbte pri vyšetrení parasternálne.

Vizualizáciu srdca môže zlepšiť aj podanie kontrastnej látky, tá však štandardne nebýva ihneď dostupná na všetkých akútnych pracoviskách s potrebou použitia ultrasonografie zameranej na patológiu [11].

Potrebné je myslieť aj na to, že u obéznych pacientov môžeme nájsť vyššie množstvo epikardiálneho tuku a neskúsený vyšetrujúci ho môže mylne považovať za perikardiálny výpotok. Epikardiálny tuk býva uložený viac anteriórne, má vyššiu echogenitu a je menej mobilný než tekutina [21].

V rámci POCUS má svoje uplatnenie aj point of care transezofageálna echokardiografia (TEE). Ak transtorakálna echokardiografia neposkytne suficientnú odpoveď na položenú klinickú otázku, TEE v indikovaných prípadov ponúka kvalitnejšie a presnejšie informácie. Je vhodná aj u pacientov s obmedzenou mobilitou a sťaženým polohovaním. Indikáciou v akútnej medicíne je podozrenie na disekciu aorty, akútnu chlopňovú chybu, pľúcnu embóliu, infekčnú endokarditídu, ale aj nevysvetliteľná hemodynamická instabilita pacienta [22].

Ultrasonografická navigácia invazívnych výkonov

POCUS ponúka možnosť periprocedurálneho vedenia invazívnych výkonov. Realizácia výkonov pod ultrasonografickou kontrolou všeobecne predstavuje bezpečnejšiu a presnejšiu alternatívu, než ich vykonávanie „na slepo“ [2,23].

Vykonanie bezpečnej pleurálnej punkcie bez ultrasonografickej navigácie u obéznych môže byť značne náročné. Použitie perkusie hrudníka na lokalizáciu pleurálneho výpotku je limitované hĺbkou penetrácie do maximálne 6 centimetrov. Pri hrubej hrudnej stene teda nemá výpovednú hodnotu. Aby nedošlo k poškodeniu nervovo-cievneho zväzku, ihlu je potrebné zavádzať vo vybranom medzirebrovom priestore v oblasti horného okraja spodného rebra. Palpácia rebier je u morbídne obéznych pacientov prakticky nemožná. Tieto fakty jednoznačne svedčia pre dôležitosť použitia ultrasonografie [24,25].

Rovnako je POCUS užitočná pri posudzovaní prítomnosti a množstva ascitu a následnej navigácie abdominálnej punkcie. Najmä pri menšom množstve tekutiny v brušnej dutine u obézneho nebýva fyzikálne vyšetrenie dostatočne výpovedné. Pri indikácii abdominocentézy ultrasonograficky zistíme hĺbku potrebnú na penetráciu ihly do peritoneálnej dutiny a minimalizujeme riziko perforácie čreva a iných komplikácií [26,27].

Kanylácia centrálnych žíl „na slepo“ môže byť pre pacienta nebezpečná. Najmä ak ide o pacientov, ktorých cievy sú uložené hlboko a ich anatomické pomery sú

proLékaře.cz | 1.11.2026

neznáme [28]. Niekedy je potrebné použitie dlhšej ihly alebo modifikácia miesta vpichu, čo je bez ultrasonografie náročné zistiť. Aj keď sa pri zobrazovaní vén štandardne používajú ultrasonografické sondy s vyššou frekvenciou, u obéznych by sme mali zvážiť použite nižšej frekvencie, aby sme vizualizovali požadované štruktúry [23,29].

Záver

Obezita je závažný zdravotný problém, čo podčiarkuje jej prevalencia. Manažment akútneho stavu obézneho pacienta vychádza z jeho správneho zhodnotenia. Fyzikálne vyšetrenie, ktoré môže byť nepostačujúce, dopĺňame ultrasonografickým vyšetrením v princípe point of care. Napriek limitujúcim faktorom ultrasonografie sa javí POCUS ako perspektívna metóda na diagnostiku, periprocedurálnu navigáciu invazívnych výkonov, ako aj na monitoring liečby, hemodynamiky u obézneho pacienta. Je dôležité podotknúť, že POCUS nenahrádza komplexné ultrasonografické vyšetrenie a v prípade nezodpovedania položenej otázky je potrebné zvážiť použitie ďalších diagnostických modalít.

Literatúra

1. Burša F. Ultrazvuk v intenzivní medicíně. In: Burša F et al. Ultrasonografie v intenzivní a urgentní medicíně. Maxdorf: Praha 2021: 13–15. ISBN 978–80–7345–611–5.

2. Beňačka J, Beňačka O. Akútna starostlivosť – POCUS. In: Beňačka J, Beňačka O. Point of Care. Urgentná sonografia. Herba: Bratislava 2022: 27–28. ISBN 978–80–8229–018–2.

3. Durila M. Obecné princípy a charakteristiky „point of care" ultrazvuku u kritických stavů. In: Durila M. Point of care ultrazvuk u kritických stavů (Point of Care Ultrasonography in Critical Care). Grada Publishing: Praha 2021: 15–33. ISBN 978–80–271–3058–0.

4. Beňačka J, Beňačka O. POCUS – ANGIOLÓGIA. In: Beňačka J, Beňačka O. Point of Care – Urgentná sonografia. Herba: Bratislava 2022: 107–118. ISBN 978–80–8229–018–2.

5. Soni NJ, Schnobrich D, Mathews BK et al. Point-of-Care Ultrasound for Hospitalists: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. J Hosp Med 2019; 14(1): E1-E6. Dostupné z DOI: < https://doi.org/10.12788/jhm.3079>.

6. Murali A, Prakash A, Dixit R et al. Lung ultrasound for evaluation of dyspnea: a pictorial review. Acute Crit Care 2022; 37(4): 502–515. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.4266/acc.2022.00780>.

7. Burša F. Ultrazvuk hrudníku a plic. In: Burša F a kol. Ultrasonografie v intenzivní a urgentní medicíně. Maxdorf: Praha 2021: 152–180. ISBN 978–80–7345–611–5.

8. Burša F, Kocián M, Pudich J et al. Echokardiografie. In: Burša F a kol. Ultrasonografie v intenzivní a urgentní medicíně. Maxdorf: Praha 2021: 218–434. ISBN 978–80–7345–611–5.

9. Jonszta T. Ultrazvukové vyšetření břišní dutiny. In: Burša F a kol. Ultrasonografie v intenzivní a urgentní medicíně. Maxdorf: Praha 2021: 183–216. ISBN 978–80–7345–611–5.

10. Czerwiec J, Sobczyk D. POCUS-CRAFT: a novel integrated ultrasound trauma protocol. J Ultrason 2025; 25(101): 20250018. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.15557/jou.2025.0018>.

11. Grotberg JC, McDonald RK, Ivan N. Point-of-Care Echocardiography in the Difficult-to-Image Patient in the ICU: A Narrative Review. Crit Care Explor 2024; 6(1): e1035. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000001035>.

12. Baribeau Y, Sharkey A, Chaudhary O et al. Handheld Point-of-Care Ultrasound Probes: The New Generation of POCUS. J Cardiothorac Vasc Anesth 2020; 34(11): 3139–3145. Dostupné z DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2020.07.004>.

13. Rice JA, Brewer J, Speaks T et al. The POCUS Consult: How Point of Care Ultrasound Helps Guide Medical Decision Making. Int J Gen Med 2021; 14: 9789–9806. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.2147/ijgm.s339476>.

14. National Institute for Health and Care Excellence. Overweight and obesity management. NICE guideline (NG246) 2025. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20509.22240>

15. European Commision, Eurostat. Person distribution by body mass index, educational attainment level, sex and age. Publication Office of the European Union 2025. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.2908/ILC_HCH10>.

16. Silk AW, McTigue KM. Reexamining the Physical Examination for Obese Patients. JAMA 2011; 305(2): 193–194. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1001/jama.2010.1950>.

17. Frey H, Getzel G, Greis C et al. Základy. In: Dietrich CF a kol. Ultrasonografie. Equilibria: Košice 2008: 1–36. ISBN 978–80–89284–20–7.

18. Uppot RN. Technical challenges of imaging & image-guided interventions in obese patients. Br J Radiol 2018; 91(1089): 20170931. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1259/bjr.20170931>

19. Zander D, Hüske S, Hoffmann B et al. Ultrasound Image Optimization („Knobology"): B-Mode. Ultrasound Int Open 2020; 6(1): E14-E24. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1055/a-1223–1134>.

20. Ottenhoff J, Hewitt M, Makonnen N et al. Comparison of the Quality of Echocardiography Imaging Between the Left Lateral Decubitus and Supine Positions. Cureus 2022; 14(11): e31835. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.31835>.

21. Lazaros G, Vlachopoulos C, Lazarou E et al. New Approaches to Management of Pericardial Effusions. Curr Cardiol Rep 2021; 23(106): 1–9. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1007/s11886–021–01539–7>.

22. Bora V, Pulijal SV. Transesophageal Echocardiography in Critical Care. Curr Pulmonol Rep 2024; 13: 152–172. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1007/s13665–024–00351–2>.

23. Peabody CR, Mandavia D. Deep Needle Procedures: Improving Safety With Ultrasound Visualization. J Patient Saf 2014;13(2): 103–108. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1097/PTS.0000000000000110>.

24. Soni NJ, Franco R, Velez MI et al. Ultrasound in the Diagnosis and Management of Pleural Effusions. J Hosp Med 2015; 10(12): 811–816. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1002/jhm.2434>.

25. Vetrugno L, Guadagnin GM, Orso D et al. An easier and safe affair, pleural drainage with ultrasound in critical patient: a technical note. Crit Ultrasound J 2018;10(1):18. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1186/s13089–018–0098-z>.

26. Aithal GP, Palaniyappan N, China L et al. Guidelines on the management of ascites in cirrhosis. Gut 2021; 70(1): 9–29. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2020–321790>.

27. Cho J, Jensen TP, Reierson K et al. Recommendations of the Use of Ultrasound Guidance for Adult Abdominal Paracentesis: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. J Hosp Med 2019; 14: E7-E15. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.12788/jhm.3095>.

28. Jefferson P, Ball DR. Central venous access in morbidly obese patients. Anesth Analg 2022; 95(3): 752. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1097/00000539–200209000–00053>.

29. Saugel B, Scheeren ThWL, Teboul J-L. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. Crit Care 2017; 21(1): 225. Dostupné z DOI: <https://doi.org/10.1186/s13054–017–1814-y>.