

Definice, rozdělení a mezinárodní přístup k POCUS

MUDr. Milan Kocián^{1,2}

MUDr. Tomáš Garnol, Ph.D.³

¹ Visual Medicine s.r.o., Olomouc

² Asklepios Klinik, Burglengenfeld, Německo

³ Res Medica s.r.o., Praha

Zkratku POCUS vídáme a slyšíme stále častěji. Co je to však ona Point-Of-Care UltraSonography (POCUS)? Název vychází z obecného označení metod vykonávaných u lůžka pacienta či přímo v ambulanci (tzv. point of care), tedy pacient neputuje za metodou, ale metoda k němu. S metodou souvisí i osoba, která ji provádí. Není to specialista na laboratorní či zobrazovací metody, ale osoba ošetřující pacienta v místě oné péče. V oblasti sonografie tímto tedy myslíme sonografii provedenou ošetřujícím lékařem.

Je echokardiografie provedená ošetřujícím kardiologem nebo UZ malé pánve či plodu provedené gynekologem také POCUS? Zcela jistě jsou tato vyšetření označena jako expertní vyšetření zaměřená na určitý orgán, tělní oblast či orgánový systém. Protože vyžaduje jejich interpretace i dostatečnou klinickou erudici v jednom z oborů medicíny, je možná vhodnějším označením tzv. **klinická sonografie** (clinical sonography) – sonografie provedená klinikem v oboru příslušném tomuto odborníkovi. Stejně tak můžeme ke klinické sonografii zařadit cévní UZ vyšetření angiologem či UZ vyšetření muskuloskeletálního aparátu ortopedem. Trochu jiné postavení má specialista v oboru Radiologie a zobrazovací metody, který by měl teoreticky ovládat celou šíři UZ diagnostiky napříč obory.

Existují však obory, které zasahují do mnoha orgánových systémů a tělních oblastí, a právě v nich se vžil pojem **POCUS**. Proč? Protože obsáhnout dovednostně a kompetenčně do plné hloubky více orgánových systémů či tělních oblastí je obtížné. Je hledána cesta, jak z minima vytěžit maximum. Dát těmto lékařům do ruky nástroj, který zefektivní alepší jejich práci, současně s minimalizací možných nežádoucích účinků. Existují dvě pojetí postavení této POCUS – jedno z nich vidí POCUS jako bazi pyramidy, na kterou se dá další erudicí navazovat, prohlubovat své dovednosti až do úrovně srovnatelné jako mají jednotliví experti v jednotlivých sonografických metodách. Druhé pojetí označuje POCUS jako tzv. disruptivní inovaci, kterou nelze srovnávat s klasickou sonografií, a která má jiné ukotvení v diagnosticko-terapeutickém procesu. Jak je možné, že jedna a ta samá metoda (sonografie) může být chápána zcela rozdílně? Je vůbec možné, aby opravdu paralelně vedle sebe existovala klasická kompletní sonografie a POCUS? Co když je POCUS jen výběr z hroznů klasické sonografie, kdy si jeho uživatel vyzobává dobře dostupné cíle na povrchu, jít do hloubi se ale neodváží? Neměl by znát POCUS sonografista daleko více než je jen obsah POCUS v jeho oboru pro to, aby věděl, kde jsou skutečné hranice sonografie a uvědomil si, kde jsou hranice jeho POCUS ve srovnání s klasickou kompletní sonografií dané oblasti či orgánu? Neměl by tedy POCUS sonografista umět o jeden až dvě úrovně v pomyslné pyramidě více, než na jaké úrovni se ve své praxi běžně denně pohybuje?

Definování toho „**Co to vlastně POCUS je?**“, je tedy zcela zásadní pro definování požadovaných kompetencí a s tím související nastavení výuky. Multiorgánové vyšetření u pacienta v šoku není to stejné jako například specializované vyšetření neurologem zaměřené na fokální neuropatie. POCUS je určen pro obory využívající ultrazvuk pro vyšetření více orgánů, orgánových systémů a tělní oblastí najednou. Takovými obory jsou všeobecné praktické lékařství, urgentní a intenzivní medicína, pediatrie či vnitřní lékařství. POCUS tedy není dána jen místem a vyšetřující osobou, ale i pojetím a cílem – včasnou a správnou detekcí patologií, u nichž prodlení jejich řešení může pacienta poškodit. Cílem POCUS by tedy měla být detailní analýza jen v případě, že je pro tento účel POCUS důležitá. POCUS není vyšetřením konečným, nebo vyšetřením spolehlivě vylučujícím méně nápadnou patologii. Na to musí vždy navazovat kompletní sonografické vyšetření. Je nutno najít oblasti použití POCUS, ve kterých je tato metoda dostatečně spolehlivá a kde je detekce daných patologií žádoucí, popřípadě kdy je na základě výsledku POCUS možno jasně diferencovat další diagnostický či terapeutický postup u pacienta.

Pro kvalitní POCUS je zásadní a) správná indikace pro provedení tohoto vyšetření a b) erudovaný lékař, provádějící POCUS správně a bezpečně.

a) Indikace POCUS

- Neodkladné emergentní a urgentní stavy – oběhová zástava, šok, těžká dušnost, zničující bolest
- Rozšíření fyzikálního vyšetření – diferenciální diagnostika - volná tekutina (ano/ne), volný plyn v pohrudniční či břišní dutině (ano/ne), projevy tenze volné tekutiny nebo plynu (ano/ne), palpační nález (tekutina vs. solidní tkáň), pupilární reflex nehodnotitelný pro otok víček (ano/ne), poslechové oslabení (výpotek/konsolidace), kongesce plicního parenchymu (ano/ne), ...
- Sepsa – identifikace zánětlivého fokusu (ano/ne) po zacílení oblasti zájmu anamnézou a ev. fyzikálním vyšetřením
- Zajištění invazivních vstupů pod UZ navigací
- Monitorace efektu bezprostředně započaté terapie

Paleta těchto indikací je velmi široká a vyžaduje komplexní sonografické dovednosti. Nelze umět jen základy echokardiografie bez znalostí UZ dalších orgánů. Pokud chce lékař provádět POCUS, musí být tento lékař relativně všestranný a musí být dobře obeznámen s každou z jednotlivých aplikací, protože pacientovi jde často o život.

Všechna ostatní vyšetření snesou jistý odklad a pokud klinik použije UZ i v těchto situacích, pak by měl mít jeden z následujících dvou cílů:

1. Kompletní sonografie orgánu, orgánového systému či tělní oblasti s definitivním a kompetentním závěrem nevyžadujícím další UZ vyšetření (mimo referenci pacienta k expertnímu UZ vyšetření tzv. expertním sonografistou) – nejedná se již o POCUS dle našeho pojetí, ale o kompletní klinickou sonografii.

2. Fokusované UZ vyšetření vedoucí k jasnému určení, kterým dalším směrem pacienta vyšetřovat, méně často začít i bez odkladu léčit. Protože se však nejedná o neodkladný stav, zeptejme se, o jaká vyšetření zde jde, která není třeba nechat provést sonografickým specialistou na konkrétní orgán či tělní oblast? Fokusovaná vyšetření v této kategorii jsou pak pouze rozšířeným fyzikálním vyšetřením vedoucím ke zvýšení diagnostické přesnosti s cílem detekce stavů, které fyzikálnímu vyšetření unikají a je třeba je řešit (s odkladem, screeningová/preventivní vyšetření).

b) Potřebné kompetence pro POCUS

- Základní echokardiografie se získáním jistoty zisku všech základních projekcí a hodnocení následujících parametrů: systolická funkce levé a pravé komory, schopnost detekce významné chlopní vady, detekce perikardiálního výpotku a přítomnosti tamponády, vyslovení suspekce na významnou diastolickou dysfunkci, principy a metody hodnocení fluid responsiveness
- Základní plicní sonografie se spolehlivou znalostí fyziologického nálezu, detekcí pneumothoraxu, fluidothoraxu a konsolidace včetně základní diferenciální diagnostiky příčiny konsolidací
- Základní břišní sonografie s detekcí volné tekutiny v dutině břišní, AAA, dilatace žlučových a odvodných močových cest
- Základy cévní sonografie pro vyšetření cévního systému před zavedením invazivních vstupů, v rámci protokolu BLUE zvládnutí minimálně rozšířené sonografie žil DKK s vědomím omezení v případě suspekce na PE, znalost obrazu disekce, tepenného uzávěru a žilní trombózy
- Vyšetření měkkých tkání s diferenciací mezi flegmónou a abscesem

WHO definuje minimální požadavky na lékaře provádějící obecnou sonografii v délce výcviku 3-6 měsíců a účasti na 300-500 vyšetřeních (1). Práce dánských autorů diskutující POCUS jako disruptivní metodu a napadající konvenční pyramidu popisující jednotlivé úrovně UZ vyšetření (2). Autoři ukazují, že POCUS není vyšetřením bazálním, zjednodušeným, využívajícím základní poznatky či základní metody. **POCUS je jiná filosofie použití UZ, nadále ale vyžadující adekvátní minimum erudice. Liší se obsah, ne však požadavky.** I nová metoda musí dosáhnout adekvátní výkonnosti a spolehlivosti, aby mohla být použita. Dle grafu v citované práci vyžaduje dokonce vyšší performance pro uvedení na trh než původní klasický postup. Výsledkem je, že ne každý musí být výrazný specialista na UZ, ale pokud se udrží dostatečný standard, zvýší se tím počet UZ vyšetření, a to pak může být nabídnuto více pacientům a rychleji. Nadále je tu ale prostor pro vyšetření expertem pro „*most demanding customers*„.

POCUS v intenzivní medicíně

V roce 2021 publikuje ESICM (evropská společnost pro intenzivní medicínu) stanovisko definující základní dovednosti intenzivistů pro POCUS v intenzivní péči (3). Bazální a pokročilé znalosti jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Základní dovednosti pro POCUS v intenzivní medicíně
TCCD vyšetření art. cerebri media pro vyloučení intrakraniální hypertenze
diagnostika pneumothoraxu, fluidothoraxu, intersticiálního syndromu a konsolidací, vyšetření exkurzí bránice
kvalitativní posouzení globální funkce LV a posouzení regionálních poruch kinetik, kvantifikace VTI v LVOT, posouzení (dys)funkce RV a akuity jejího přetížení, perikardiálního výpotku a evaluace známek tamponády, detekce známek těžké hypovolémie, u posouzená chlopni pak detekce hrubé patologie na nativní aortální a mitrální chlopni
dovednost vyšetřit břišní aortu k detekci AAA
detekce přítomnosti hydronefrózy a detekce distenze náplně močového měchýře s kvantifikací jeho objemu
detekce ascitu a jeho charakteru, FAST vyšetření
UZ navigace pro management drenáže ascitu, použití UZ navigace ke kanylacím cévního řečiště vč. posouzení okolních vitálních struktur, doporučeno je sledování průchodu hrotu jehly v reálném čase a postprocedurální vyloučení závažných komplikací
u DVT je jako bazální dovednost uváděna rozšířená 2-bodová kompresní sonografie, technika je uváděna jako jednoduše naučitelná (s citovanou prací, ve které měli vyšetřující minimum dříve provedených 150 těchto vyšetření, tedy již pokročilou erudici).

Pokročilé dovednosti pro POCUS v intenzivní medicíně
použití TCD k detekci embolizací, vyšetření u CMP, suspektní mozkové smrti či posouzení funkčnosti autoregulace mozkové perfuze
použití barevného Dopplera v evaluaci srdeční funkce
posouzení funkce umělých chlopní
posouzení fluid responsiveness pomocí TTE bez přítomnosti známek zjevné hypovolemie, TEE
vyšetření dýchacích cest či kvantifikace plicního postižení pomocí LUS skóre

TCCD – transkraniální vyšetření barevným Dopplerem, AAA – aneurysma abdominální aorty, DVT – hluboká žilní trombóza, TCD – transkraniální Doppler, TTE/TEE transthorakální/jícnová echokardiografie, LUS – lung ultrasound

Z popisu je zřejmé, že POCUS v tomto oboru „vzobává“, jednotlivé aplikace z konkrétních sonografických oblastí, jedná se tedy o multiorgánový přístup s cílením najít jasné odpovědi na otázky relevantní pro okamžité klinické rozhodování a pro zvýšení bezpečnosti invazivních procedur. Nejedná se však o UZ vyšetření sloužící jako definitivní diagnostická metoda. Adekvátní vzdělání potřebné na získání kompetencí v konkrétních jednotlivých dovednostech je uvedeno v popisu citovaných studií:

Minima pro získání kompetencí pro POCUS v intenzivní medicíně (data z různých prací shrnuta v review(3)):

	Didaktické lekce + hands-on	Následná praxe k dosažení kompetence (počet vyšetření / délka praxe)	Agreement mezi vyšetřením POCUS a expertem
Základní TTE	8-38 h	16 h / bez praxe až 12 měsíců praxe	Velmi variabilní 32-98 %
Břišní UZ	9 h	73 vyšetření dohromady / -	44-82 %
LUS	9 h		30-65 %

Doporučená minima pro získání základních kompetencí (dle (3)):

Vyšetření	Minimální praxe
Základní TTE	Min. 30 plně supervisovaných TTE
TCD	Min. 100 vyšetření
LUS	15-20 vyšetření
FAST	20 vyšetření
Detekce ascitu	10 vyšetření
Renální vyšetření	25 vyšetření
Cévní vyš.	10 vyšetření
Abdominální aorta	25 vyšetření
DVT	25 vyšetření
Cévní přístupy	10 vyšetření

V ČR definovala představy a požadavky pro POCUS v intenzivní medicíně v roce 2010 Sekce pro UZ metody ČSARIM (4). Popsána je vize dvouúrovňové výuky, kdy získání první úrovně kompetencí bude povinná jako součást atestační zkoušky z oboru intenzivní medicína s požadavkem 50 TTE vyšetření, druhý expertní stupeň kompetencí bude nutný pro budoucí školící lékaře a zahrnuje 150 TTE a 35-50 TEE vyšetření (analogue EDEC pořádaného pod ESICM) (5).

POCUS v urgentní medicíně

Definice druhů vyšetření (EUS, emergency US) a POCUS přináší stanovisko americké společnosti pro emergentní medicínu (ASEP) (6). Odděluje pojmy *emergentní UZ* a *klinický UZ*.

Odděluje 12 základních oblastí **emergentní sonografie**:

- Trauma – detekce volné tekutiny a plynu v tělních dutinách
- Těhotenství – detekce intrauterinní gravidity, extrauterinní gravidity a srdeční akce plodu
- Srdce / Oběh – tamponáda, přítomnost srdeční akce, globální systolická funkce, zhodnocení náplně cévního řečiště
- Abdominální aorta – detekce AAA
- Dýchací cesty / Hrudník – detekce PNO, výpotku, intersticiálního syndromu a zánětlivých patologií

- Žlučové cesty – obstrukce a inflamace biliárního systému
- Odvodné cesty močové – hydronefróza a náplň močového měchýře
- Hluboká žilní trombóza (DVT) – detekce proximální DVT dolních končetin
- Měkké tkáně / Muskuloskeletální UZ – infekce, tekutinové kolekce a solidní masy měkkých tkání, hlavně odlišení flegmóny od abscesu, dále fraktury, poranění šlach a kloubní výpotky
- Oční UZ – zhodnocení zadní oční komory a patologií orbity, posouzení ONSD
- Střevní UZ – apendicitis, ileus, pneumoperitoneum, hmatné rezistence, suspektní hernie
- UZ navigace pro intervence

Interpretace UZ vyžaduje rozlišení mezi normální anatomií, běžnými variantami a širokým spektrem patologií, od běžných po nepatrné. Jedna dovednost vyžaduje 25-50 vyšetření, celý EUS pak 150-300 vyšetření, individuální rozdíly jsou velké, je nutná kontrola dosažených kompetencí. Text obsahuje seznam obsahu a cílů výuky – velmi podrobný. Pro zájemce existuje v USA i stáž (fellowship) v emergentní sonografii vedoucí k plné kompetenci uchazečů včetně kompetence ke školící funkci. Stáž v délce minimálně 12-ti po sobě následujících měsíců s minimem celkových 1000 vyšetření (7).

V Německu definuje požadavky na UZ kompetence společnost DEGUM, jako člen EFSUMB podle společných evropských představ. V rámci tzv. **Notfallsonographie** rozlišuje 2 úrovně kompetencí – základní a nástavbovou. Základní kurz trvá minimálně 18 hodin bez pauz, následuje praxe zahrnující minimálně 200 vyšetření s minimem vyšetření 20x E-FAST, 20x žlučových cest, 20x ledvin a močového měchýře, 20x abdominální aorty, 20x kompresní sonografie žil DKK, 20x UZ navigovaných punkcí a min. 80x fokusovaných TTE vyšetření. Nástavbové kurzy zahrnují minimálně 16 hodin výcviku. Výcvik zahrnuje základní znalosti o UZ, diagnostiku pneumothoraxu, fluidothoraxu, hemoperitonea, AAA, žlučových cest, ledvin a odvodných cest, kompresní sonografii tříselné a popliteální oblasti, zhodnocení globální systolické funkce levé komory, přetížení pravé komory, fokusované vyšetření chlopní, dynamické vyšetření VCI a periresuscitační sonografii. Urgentní sonografie (*Notfallsonographie*) je stejným způsobem vyučována a získání minimální nutné kompetence požadováno i v Rakousku a Švýcarsku (8). Tato *Notfallsonografie* je minimem pro samostatnou POCUS praxi v urgentní medicíně, uchazeč se má dále možnost vzdělávat podrobněji v jednotlivých UZ aplikacích (stejně jako lékaři oboru VPL či vnitřní lékařství, viz níže).

V ČR definovala obsah kurikula urgentní ultrasonografie pracovní skupina urgentní sonografie SUMMK ČLS JEP (9). Obsahem je široká paleta požadovaných dovedností, ověření zisku kompetencí k těmto dovednostem je ponecháno na zaměstnavateli („*Rozsah výuky EUSG a kompetentnost k samostatnému používání EUSG určuje zaměstnavateli vnitřními předpisy,*“). Dle sdělení jednoho z autorů je v přípravě i konkrétní návrh certifikovaného vzdělávacího programu.

POCUS ve všeobecném praktickém lékařství

Review z roku 2016 se snaží shrnout evidenci pro UZ v ordinaci všeobecného praktického lékaře (VPL) (FAMUS) (10). Doložena je dobrá evidence pro screening aneurysma břišní aorty (AAA) a po 8-hodinovém výcviku dostatečná schopnost evaluace funkce levé komory (ve srovnání s vyšetřením kardiologem). Dvě zařazené studie dokládají nadřazenost UZ nad fyzikálním vyšetřením, avšak bez srovnání kvality UZ provedené lékařem PL s odborníkem. U hodnocení systolické funkce se však jednalo o vyšetření pouze jednoho globálního parametru, který navíc není v běžné praxi frekventně užíván (MAPSE, měřeno ale na septálním okraji mitrálního anulu).

Systematické review pojednávající o použití POCUS v oborech emergency medicine a VPL shledává použití UZ ve VPL jako vesměs malé a považuje rozsah aplikací ve VPL a UM jako totožný (tzv. generalists obory) (11). Zahrnuté studie zkoumající pouze UZ u VPL a jejich výsledky ukazují následující:

- a) Echokardiografie – v naprosté většině studií neudána délka tréninku VPL, většina senzitivit je nedostatečná:

Srdeční patologie	Senzitivita vyšetření pro její detekci
hypertrofie levé komory	71-90% (71% novější práce stejného autora)
MAPSE pod 10 mm	83%
dysfunkce LV	50%
dilatace LA	41%
dilatace RV	80%
aortální stenóza	50%
aortální insuficience	58-86% (58% novější práce stejného autora)
dilatace ascendentní aorty	54-86% (54% novější práce stejného autora)
mitrální insuficience	73-89% (73% novější práce stejného autora)
mitrální stenóza	63%
trikuspidální insuficience	41%
hypertrofická kardiomyopatie	44%

- b) Cévní UZ:

- Screening AAA: senzitivita i specificita 100%, délka tréninku 2h/neudána,
- Suspekce na hlubokou žilní trombózu: 2-bodové vyšetření - senzitivita 90% a specificita 97%, ale při délce výcviku 50 hodin!

- c) Břišní UZ:

- Cholelithiasa: senzitivita 89-92%, délka výcviku 2dny až 212 hodin,
- Ascites: 100% senzitivita i specificita, výcvik 2 dny.

- d) Oční UZ, Plicní UZ, MSK UZ a UZ měkkých tkání jsou zde bez prací z prostředí VPL.

Z výsledku těchto dvou review vyplývají následující fakta: v prostředí VPL byly ověřeny aplikace pro screening AAA, DVT (ta ale po absolvování náročného výcviku), cholelithiasy a ascitu (rovněž vcelku rozsáhlý výcvik), v echokardiografii lze využít spolehlivě UZ v detekci LVH a hodnocení MAPSE, ostatní aplikace UZ ve VPL bez přímé evidence.

Pro UZ v urgentní medicíně je pak evidence dle této práce daleko rozsáhlejší. Často opět neudávána délka výcviku. Data z review ukazují následující délky výcviku:

Metoda	Doba výcviku
Echokardiografie	3-30 h
Plicní sonografie	2-40 h
Cévní UZ	10min – 10 h
Břišní UZ	10min – 2 dny
Oční UZ	30min – 16 h
UZ měkkých tkání	15min – 2 dny
Muskuloskeletální UZ	15min – 7 dnů

Nutno zdůraznit, že práce z prostředí urgentní medicíny se týkaly v naprosté většině praxe na urgentních příjmech, ne v přednemocniční péči. Potřeby i možnosti sonografie pro potřeby přednemocniční péče jsou samozřejmě významně limitované v porovnání s potřebami a možnostmi na urgentním příjmu. Pokud tedy považujeme požadavky pro POCUS ve VPL jako ekvivalentní pro POCUS v UM, je třeba žádat pro VPL trénink odpovídající výcviku lékařů UM, a to praktikujících UZ na urgentních příjmech, nejen přednemocničně.

V USA je od roku 2011 k dispozici roční stáž (fellowship) v bed-side sonografii pro obory primární péče (VPL, všeobecná interna a pediatrie) k získání plné odbornosti v POCUS (12). Celkem obsahuje rok praxe s minimem 500 vyšetření všech možných aplikací UZ. Takto vyškolení lékaři pak mají skutečný přehled o UZ diagnostice napříč obory a získávají kompetenci školit další lékaře.

V **Německu** je sonografie v praxi VPL povinnou součástí atestační zkoušky. Vyžadováno je 500 vyšetření břicha a retroperitonea a 150 vyšetření štítné žlázy (13). Tato erudice je srovnatelná minimálně se základní úrovní kompetencí dle parametrů EFSUMB/ČSUM (viz dále) a slouží jako kompetence k samostatné sonografii uvedených orgánů a struktur v ordinaci VPL. Lékař VPL může dále volitelně absolvováním kurzů a provedením minimálně 400 vyšetření získat kompetenci k samostatnému provádění TTE, dále pak hrudní sonografie (kurz a min. 50 vyšetření), pohybového aparátu (kurz a min. 200 vyšetření) či cévní sonografie (žilní UZ 100 vyšetření, UZ tepen 50-100 vyšetření)(14).

Situace je podobná i v **Rakousku**, v rámci nástavbového vzdělávání má možnost lékař VPL absolvovat sonografický výcvik sestávající z 6 dnů kurzové výuky a předepsané praxe minima 500 vyšetření pro program zvaný *POCUS ve VPL* či jen *emergentní POCUS* (tedy ona *Notfallsonographie* zahrnující 8h + 80 vyšetření fokusovanou TTE a další kurz zahrnující ostatní modalit v délce 8-20h + 120 vyšetření) (15). Podobně jako v Německu má pak možnost absolvovat jednotlivá kurikula orgánově specifické klinické sonografie (viz výše).

Ve **Švýcarsku** jsou zavedeny od roku 2000 vzdělávací programy pro klinickou sonografii rozdělené na moduly pro jednotlivé oblasti sonografie i modul pro POCUS (16). Vzdělání ve vybraném modulu probíhá postupným absolvováním 3 kurzů s vymezenou praktickou výukou (celkem minimálně 500 vyšetření břicha, 400 vyšetření pohybového aparátu, 500 cévních vyšetření, 400 UZ hlavy a krku, 500 pediatrických UZ). Požadována je i pravidelná recertifikace. V roce 2018 došlo k oddělení POCUS od výše uvedené orgánově specifické klinické sonografie(17). Cílem POCUS je zde zodpovězení klinických otázek vyšetřením definovaných oblastí s odpovědí ve formě ano/ne. Vzdělávání v POCUS probíhá formou kurzů a praktických vyšetření. Povinný je modul pojednávající o základech UZ, povinně se k němu připojují další moduly dle oblasti zájmu uchazeče. Pro každý POCUS modul je povinnost absolvovat 1- až 2-denní kurz a provést 100-200 vyšetření, z toho první polovinu pod přímou supervizí. Součástí je opět proces recertifikace. Moduly POCUS tvoří POCUS modul pro základní urgentní sonografii (minimum 200 vyšetření), POCUS pohybového aparátu (min. 200 vyš.), POCUS tepenného a POCUS žilního systému (min. 100 a 100 vyš.), POCUS pro punkce cév (min. 100 vyš.), POCUS pro intervenční léčbu bolesti (min. 100 vyš.), POCUS pro pediatri (100-200 vyš.), neurointenzivisty (100 vyš.), anesteziologický POCUS modul (200 vyš.), POCUS fokusované hrudní sonografie (100 vyš.) a fokusované TTE a TEE (á 100 vyš.)(18). Uvedená minima platí i pro obor VPL v případě, že se PL rozhodne provádět některou z výše uvedených POCUS modalit.

V **ČR** vzniká v roce 2021 projekt pro implementaci UZ do ordinací VPL(19).

POCUS ve vnitřním lékařství

V review využití POCUS v interní medicíně je citována práce srovnávající diagnostické přesnosti fyzikálního vyšetření s POCUS diagnostikou (20). V této práci se autoři nezaměřili na konkrétní schopnosti POCUS v diagnostice konkrétních patologických jednotek, ale jeho roli v získání nálezů běžně zjišťovaných fyzikálním vyšetřením. Senzitivita i specifita POCUS předčila diagnostické možnosti fyzikálního vyšetření u detekce pleurálního výpotku, plicní kongesce, známek svědčících pro pneumonii, v predikci elevace plnicích tlaků obou komor s nebo bez kongesce, redukovanou ejekční frakci levé komory, v detekci hepato- a splenomegalie, ascitu a distenze močového měchýře a v neposlední řadě i v detekci hluboké žilní trombózy.

Uvedené srovnání říká důležitou věc – UZ má vyšší diagnostickou přesnost než fyzikální vyšetření. Je tedy žádoucí, aby lékaři rozšířili fyzikální vyšetření o UZ. Pokud však provádí lékař všeobecného oboru kompletní fyzikální vyšetření a měl by jej doplnit sonografií, enormně se prodlouží vyšetřovací doba a současně toto multiorgánové vyšetření vyžaduje dostatečnou eriduci v sonografii mnoha orgánů. V rámci preventivních vyšetření a zapojení UZ je pak nutná dostatečná pozornost i na nepatrné patologie, v případě symptomů a doplnění fyzikálního vyšetření jen cíleně je pak větší čas na podrobnější vyšetření dané lokality. UZ tedy jednoznačně zvyšuje diagnostické schopnosti rozšířením fyzikálního vyšetření a patří do rukou kliniků. Současně nelze použít celotělové UZ vyšetření jako náhradu fyzikálního vyšetření u pacienta bez jasné klinické otázky (např. v rámci obecné prevence).

Evropská federace internistických společností (EFIM) vydala v roce 2019 **stanovisko k POCUS v oboru vnitřní lékařství** (21). Doporučen je strukturovaný výcvik v jednotlivých základních kompetencích POCUS. POCUS je vnímán jako rozšíření fyzikálního vyšetření jako multiorgánová sonografie. Mezi základní kompetence patří odlišení normální od patologické anatomie a fyziologie, diagnostika určitých orgánových patologií a znalost hranic vyšetření s nutností reference pacienta k vyšetření specialistou. Následující tabulka shrnuje 17 základních kompetencí, které rozšiřují fyzikální vyšetření:

Základní kompetence rozšiřující fyzikální vyšetření
detekce volné tekutiny v tělních dutinách
diferenciace mezi suchou a vlhkou plicí
detekce dilatovaných srdečních komor a těžké systolické dysfunkce jedné z komor
bližší objasnění hmatatelné rezistence (přítomnost/absence nálezu, tekutina/solidní tkáň)
vyšetření průměru a kolapsibility VCI
detekce splenomegalie, cholecystolithiasy, dilatace žlučových cest, hydronefrózy, retence moči v močovém měchýři a dilatace tenkého střeva
detekce AAA
UZ asistované intervence (thorako– a paracentéza, cévní kanylace, kontrola polohy PMK v močovém měchýři)
evaluace suspektní hluboké žilní trombózy

Použití POCUS vidí s výhodou v následujících klinických scénářích: dušnost, bolest na hrudi, šok a oběhová zástava, bolest břicha, hmatná břišní rezistence, ikterus, renální selhání a otok DK. Požadavky na výuku se v těchto kompetencích kryjí s požadavky EFSUMB na úrovni kompetencí 1 stupně v každé sonografické modalitě obsahující konkrétní základní kompetenci uvedenou výše, v praxi tedy úroveň 1 pro 4 moduly (TTE, abdominální sonografii, hrudní a cévní sonografii). Jako minimum pak dokument uvádí 150 vyšetření provedených za supervize během 1-6 měsíců v rámci jednoho modulu.

V **Německu** je sonografie v interní medicíně součástí atestační zkoušky. Vyžadováno je stejně jako u atestace z VPL 500 vyšetření břicha a retroperitonea a 150 vyšetření štítné žlázy (22). Tato erudice je tedy opět srovnatelná minimálně se základní úrovní kompetencí dle parametrů EFSUMB/ČSUM (viz dále) a slouží jako kompetence k samostatné sonografii uvedených orgánů a struktur. Všeobecný internista může dále volitelně absolvováním kurzů a provedením minimálně 400 vyšetření získat kompetenci k samostatnému provádění TTE, dále pak hrudní sonografie (kurz a min. 50 vyšetření), pohybového aparátu (kurz a min. 200 vyšetření) či cévní sonografie (žilní UZ 100 vyšetření, UZ tepen 50-100 vyšetření) (22). V **Rakousku a Švýcarsku** jsou vzdělávací kurikula v orgánově specifické klinické sonografii i POCUS pro lékaře interní medicíny regulována podobně jako pro obor VPL (viz výše).

V **ČR** definuje výuku POCUS v oboru všeobecná interna vzdělávací program IPVZ (23). Jeho obsahem je povinný 16ti-hodinový UZ kurz zahrnující UZ možnosti zhodnocení náplně krevního řečiště, diagnostiku výpotků v tělních dutinách, základy UZ hrudníku, orientační vyšetření funkce srdce, UZ asistenci při zajištění cévních vstupů a punkcí výpotků pleurální a břišní dutiny. Obsah tedy neodpovídá výše popsanému stanovisku EFIM.

Vzdělávání v klinické sonografii a POCUS v ostatních zemích Evropy

Požadavky na vzdělávání v klinické sonografii a POCUS mezi dalšími evropskými zeměmi se liší. Některé země napodobují víceméně pojetí v německy mluvících zemích a stanoviska EFSUMB (Litva, Polsko, Rumunsko, Řecko), rozsáhlý vzdělávací program pro klinické sonografisty je zaveden v Rusku (2-letý), kratší v Moldávii (4-měsíční), jiné země vyžadují určitý počet vyšetření (Itálie 300-600 vyš.). Specifická kurikula pro POCUS ve výše uvedených oborech medicíny mají další země (UK, Norsko). Uvedená data jsou z tč. ještě nepublikované práce kolektivu EFSUMB.

Stanoviska EFSUMB a ČSUM

V souladu s požadavky EFSUMB (24), EFIM (21) a obsahově i odpovídajícími popisy amerických doporučení (6) sestavila ČSUM stanovisko k výuce klinické sonografie zahrnující i POCUS (25). Na úvod jakéhokoliv sonografického vzdělávání je doporučeno absolvování **obecného teoretického modulu** obsahující seznámení se základy UZ fyziky, ovládnutí přístroje, obecné sonografické propedeutiky, artefakty, dokumentace apod.. Jednotlivé UZ aplikace pak ČSUM plánuje či již vyučuje ve **dvoustupňovém systému výcviku**, kdy základní úroveň je považována za minimum pro samostatnou klinickou orgánovou či systémovou sonografii v dané UZ modalitě. Vyčleněna je POCUS, kde je odlišena základní erudice nutná pro použití u neodkladných stavů (tzv. **emergency POCUS**) od kompletního vzdělávacího programu POCUS (tzv. **pokročilá POCUS**) definující pokročilou multiorgánovou POCUS sonografii zvláště pro dospělé a zvláště pro dětské pacienty. Vhodná je přítomnost jednoho pokročilého POCUS sonografisty jako mentora/lektora na každém pracovišti oboru využívajícího POCUS a nabytí kompetencí emergentního POCUS u všech samostatně pracujících lékařů.

ČSUM nabízí v rámci svých vzdělávacích programů (VP) vzdělávací aktivity vhodné pro získání kompetencí jak pro emergentní, tak i pro pokročilé POCUS vyšetření. Cílem ČSUM je otevření všech hlavních VP pro obory klinické sonografie, a to jak na základní, tak i na pokročilé úrovni (26). V současnosti je dostupný obecný teoretický modul, VP Abdominální sonografie a VP Transthorakální sonografie plic a hrudníku. VP pro MSK sonografii je připraven a bude v brzké době spuštěn, stejně tak je očekáváno otevření VP Sonografie hlavy a krku a VP Sonografie periferních nervů a svalové tkáně. Do budoucna je avizována snaha o zavedení VP Cévní sonografie a VP Transthorakální echokardiografie. Další již oborově specifická kurikula vedou příslušné odborné společnosti (endokrinologická, urologická, gynekologicko-porodnická sonografie a endosonografické techniky) (27). Pod záštitou ČSUM je pak organizována výuka POCUS v anesteziologii, intenzivní a urgentní medicíně (tzv. **POCUS Škola**) (28). ČSUM také doporučuje implementaci POCUS výuky v jednotlivých oborech do předatestační výuky, ideálně výuku základů již pregraduálně.

Stav POCUS v intenzivní medicíně v ČR a srovnání s okolními zeměmi

Požadavky ESICM jako minimální dovednosti v rámci specializace z intenzivní medicíny (IM) odpovídají základní úrovni urgentní sonografie v jiných zemích (např. v Německu, USA či v ČR). Základní výcvik (odpovídající emergentnímu POCUS) je obecně definován jako součást

specializační přípravy v oborech AIM a IM. Pokročilý výcvik je t.č. dostupný pouze v rámci echokardiografie kritických stavů (tzv. EDEC u ESICM). Pokročilý výcvik v oblasti dalších kompetencí POCUS v IM (hrudní, abdominální či cévní sonografie) není t.č. definován. Absolvování 1.stupně úrovně kompetencí ve výše uvedených UZ metodách v rámci VP ČSUM může být jednou z možností, jak získat kompetence pro pokročilý POCUS v IM, s možností další specializace v jednotlivých metodách.

Stav POCUS ve VPL, urgentní medicíně, vnitřním lékařství a pediatrii a srovnání s okolními zeměmi

V urgentní medicíně odpovídá kurikulum SUMMK svým obsahem kompetencí popisu pokročilé POCUS, SUMMK však zatím nedefinovala požadavky pro jejich získání. Kurikula ve VPL a pediatrii nejsou t.č. dostupná, kurikulum IPVZ pro obor vnitřní lékařství je t.č. při srovnání s doporučením EFIM nedostatečné. ČSUM nabízí i pro tyto obory absolvování vzdělávacích kurikul se získáním kompetencí 1.stupně pro dané UZ modality jako jednu z možností získání erudice pro pokročilou POCUS.

Závěr

POCUS je filozofie použití UZ v oborech věnujícím se více tělním oblastem současně, její indikace a kompetence nejsou srovnatelné s kompletní sonografií a nejčastějším cílem je včasná a správná detekce stavů, kde i relativně krátké prodlení může znamenat poškození pacienta. POCUS si vybírá jednotlivé aplikace UZ z ostatních sonografických disciplín pro potřeby konkrétního oboru praktikujícího POCUS. Zásadním přínosem je zvýšení diagnostické přesnosti fyzikálního vyšetření.

Pokud použijeme POCUS k odpovědi na klinickou otázku směřující ke konkrétní odpovědi, je rozumné využívat ji pouze

- a) **u neodkladných stavů** k jejich diferenciální diagnostice, urychlení neodkladné léčby, vyhodnocování její odpovědi a případných komplikací,
- b) **ke zvýšení diagnostické přesnosti fyzikálního vyšetření** v rámci cíleného klinického vyšetření se zaměřením na postiženou lokalitu/orgán/orgánový systém, často bez možnosti poskytnutí definitivní diagnózy a
- c) **v rámci prevence a screeningu** v aplikacích, kde POCUS dosahuje vysoké diagnostické přesnosti (screening AAA),

všude jinde je na místě provedení kvalitní kompletní (klinické či radiologické) sonografie.

Dostatečné zkušenosti a dovednosti jsou mandatorní pro správné provedení POCUS, proces jejich nabývání musí být komplexní a jejich dosažení musí být validováno. Uvedené práce ukazují, že je nutná adekvátní teoretická i praktická příprava postupně v jednotlivých

aplikacích POCUS tak, aby výsledný lékař dokázal každou z těchto aplikací používat bezpečně a účelně.

Reference

1. Training in diagnostic ultrasound: essentials, principles and standards. Report of a WHO Study Group. World Health Organization technical report series. 1998;
2. Weile J, Brix J, Moellekaer AB. Is point-of-care ultrasound disruptive innovation? Formulating why POCUS is different from conventional comprehensive ultrasound. *Critical Ultrasound Journal* [Internet]. 2018;10(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13089-018-0106-3>
3. Robba C, Wong A, Poole D, al Tayar A, Arntfield RT, Chew MS, et al. Basic ultrasound head-to-toe skills for intensivists in the general and neuro intensive care unit population: consensus and expert recommendations of the European Society of Intensive Care Medicine . *Intensive Care Medicine* [Internet]. 2021 Dec 5;47(12):1347–67. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00134-021-06486-z>
4. Balík M. Prohlášení Sekce pro ultrazvukové metody ČSARIM. *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2010;(2):116–7.
5. Balík M. Možnosti akreditace v echokardiografii pro intenzivisty: European Diploma in Echocardiography (EDEC). *Anesteziologie a intenzivní medicína*. 2018;(2):77–82.
6. Ultrasound Guidelines: Emergency, Point-of-Care and Clinical Ultrasound Guidelines in Medicine. Vol. 69, *Annals of Emergency Medicine*. Mosby Inc.; 2017. p. e27–54.
7. Emergency Ultrasound Fellowship Guidelines [Internet]. 2011. Available from: <http://www.acep.org/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=32878>.
8. https://mazurichsgum.zetcom.com/MpWeb-maZurichSGUM/download/aZb2ZAi_T_Czv2F1YFy2VQ.
9. Roman Škulec, Patrik Christian Cmorej, Miroslav Durila, David Peřan, Ondřej Rennét, Lubomír Večeřa, et al. Curriculum urgentní ultrasonografie pro specialisty v oboru urgentní medicína. *Urgentní medicína*. 2018;(3).
10. Steinmetz P, Oleskevich S. The benefits of doing ultrasound exams in your office. *Journal of Family Practice*. 2016;
11. Sorensen B, Hunskaar S. Point-of-care ultrasound in primary care: a systematic review of generalist performed point-of-care ultrasound in unselected populations. Vol. 11, *Ultrasound Journal*. Springer; 2019.
12. Barron KR, Wagner MS, Hunt PS, Rao V v., Bell FE, Abdel-Ghani S, et al. A Primary Care Ultrasound Fellowship: Training for Clinical Practice and Future Educators. Vol. 38, *Journal of Ultrasound in Medicine*. John Wiley and Sons Ltd.; 2019. p. 1061–8.
13. <https://www.blaek.de/weiterbildung/qualifikationen-nach-der-weiterbildungsordnung/facharzt-fuer-allgemeinmedizin>.
14. <https://www.kbv.de/media/sp/Ultraschallvereinbarung.pdf>.
15. http://neu.oegum.at/wp-content/uploads/2020/10/Curriculum_Allgemeinmedizin.pdf.
16. https://sgum-ssum.ch/faehigkeitsausweise/#FA_Sonografie.
17. https://www.siwf.ch/files/pdf20/fa_pocus_d.pdf.
18. https://www.siwf.ch/files/pdf20/fa_pocus_anhang_2_d.pdf.

19. <https://www.svl.cz/o-nas/pracovni-skupina-pro-uz-vysetreni-1/>.
20. Bhagra A, Tierney DM, Sekiguchi H, Soni NJ. Point-of-Care Ultrasonography for Primary Care Physicians and General Internists. Vol. 91, Mayo Clinic Proceedings. Elsevier Ltd; 2016. p. 1811–27.
21. Torres-Macho J, Aro T, Bruckner I, Cogliati C, Gilja OH, Gurghean A, et al. Point-of-care ultrasound in internal medicine: A position paper by the ultrasound working group of the European federation of internal medicine. European Journal of Internal Medicine. 2020 Mar 1;73:67–71.
22. <https://www.blaek.de/weiterbildung/qualifikationen-nach-der-weiterbildungsordnung/facharzt-fuer-innere-medizin>.
23. IPVZ. Vzdělávací program specializačního oboru vnitřní lékařství. Věstník MZ ČR. 2019;(3).
24. EFSUMB. EFSUMB Minimum Training Recommendations. 2021.
25. ČSUM. VÝUKA KLINICKÉ SONOGRAFIE V ČR – STANOVISKO ČSUM. 2021.
26. <https://www.csum.cz/vzdelavani-v-sonografii/>.
27. <https://www.csum.cz/vyuka-statement/>.
28. <https://visualmedicine.cz/projects/skola-pocus/>.

Kontakt na autory článku: milan@visualmedicine.cz, garnoli@volny.cz