

## Vzdělávací program : Transthorakální ultrazvuk plic a hrudníku

### Princip

Ultrazvuk se stal nezbytným nástrojem v běžné péči klinických lékařů mnoha oborů. Ultrazvuk plic a hrudníku se také dostal do běžné klinické praxe mnoha oborů. Jde o dobře dostupnou neinvazivní diagnostickou metodu, jejíž principy je možné si relativně snadno a rychle osvojit po náležité edukaci. Senzitivita a specifita UZ vyšetření plic a hrudníku je v mnoha pracích udávána jako vyšší ve srovnání s rentgenovým snímkem plic u stavů jako jsou pneumothorax, pleurální výpotek a pneumonie<sup>1,2</sup>.

Strukturovaná výuka sonografie obecně se dle představ a doporučení odborných společností skládá z teoretické přípravy a praktického tréninku s postupným získáváním kompetencí<sup>3,4</sup>. Při analýze výuky plicní sonografie se ukázalo, že tč. neexistuje validovaná metoda struktury a formy edukace a že se požadavky mezi jednotlivými zeměmi liší. Současně byla studována efektivita výcviku a hledány metody evaluace kompetencí školenců<sup>5</sup>. Na podkladě těchto prací je tento vzdělávací program založen na strukturovaném výcviku s validací získaných vědomostí a dovedností školenců.

### Struktura vzdělávacího programu :

- A. Teoretická příprava v základech ultrazvuku pro klinickou sonografii**
- B. Úvodní kurz shrnující základní teorii a praxi UZ plic a hrudníku**
- C. Individuální praktická příprava pod dohledem lektora**
- D. Validace znalostí a dovedností s udělením I. úrovně kompetencí /licence I. stupně/**
- E. Další vzdělávání a praxe v oboru s cílem udržení získaných kompetencí obsahující i proces recertifikace.**
- F. Pokračující kurz doplňující teorii a praxi UZ plic a hrudníku na pokročilé úrovni**
- G. Individuální praktická příprava pod dohledem lektora**
- H. Validace znalostí a dovedností s udělením II. úrovně kompetencí /licence II. stupně/**

- I. Další vzdělávání a praxe v oboru s cílem udržení získaných kompetencí obsahující i proces recertifikace**
- J. Eventuální kvalifikace v CEUS a elastografických metodách v plicní sonografii je pak volitelnou nástavbou nad II.úroveň kompetencí.**

Minimem vzdělávacího programu je dosažení I.úrovně kompetencí (D) a jejího následného udržení (E). Takto kvalifikovaní lékaři mohou vykonávat činnost bez odborného dozoru v rozsahu kompetencí příslušejícím této úrovni odbornosti a vykazovat ZP „základní kód pro sonografii plic a hrudníku,„. Absolvováním celého vzdělávacího programu (II.úrovně) se pak stávají plně kvalifikovanými v celém rozsahu VP a mohou vykazovat „ i kód pro prokročilou sonografii plic a hrudníku,„ , pokud v rámci konkrétního vyšetření využijí i kompetence II.úrovně. Případné využití CEUS a elastografie pak vyžaduje získání této příslušné kompetence dle jiného vzdělávacího programu a opravňuje vykazovat navíc dodatkový kód k vyšetření.

### **A. Teoretická příprava v základech ultrazvuku pro klinickou sonografii**

Doporučujeme absolvovat kurz či obsahově identický e-learningový program shrnující základy porozumění vzniku a optimalizace UZ obrazu<sup>6</sup>. Teoreticky jsou zde probrány fyzikální principy ultrazvuku, jeho interakce s tkáněmi, principy a typy zobrazení, princip kontrastního vyšetření a elastografie, bezpečnost ultrazvuku, principy, nastavení a optimalizace Dopplerovského vyšetření, optimalizace zobrazení, artefakty a sonografická propedeutika. Prakticky pak dostanou účastníci možnost vyzkoušet si přístup k a ovládání přístroje spolu s nastavením základních parametrů zobrazení.

Podmínky pro personální obsazení kurzu: kurz splňuje kritéria ČLK dle Stavovského předpisu č.16.

## **B. Úvodní kurz shrnující základní teorii a praxi UZ plic a hrudníku**

Úvodní kurz má za cíl seznámit posluchače se základní terminologií používanou v sonografii hrudníku, vysvětlit podstatu jednotlivých zobrazených artefaktů i skutečných struktur, zopakovat fyziologickou anatomii hrudníku, struktur horní a dolní hrudní apertury, podbráničního prostoru a supraklavikulární oblasti a tuto pak prezentovat v sonoanatomických obrazech, dále pak zobrazení fyziologických dějů v hrudníku během respirace a dechového cyklu. Součástí je i prezentace základních patologií – pneumothoraxu, fluidothoraxu, patologie vlastní pleury, subpleurálních plicních patologií, patologií hrudní stěny, mediastina a supraklavikulární oblasti. Zmíněna je i role plicní sonografie v diferenciální diagnostice akutní těžké dušnosti. Na závěr pak zmiňuje princip UZ navigovaných intervencí a jejich možné aplikace se zaměřením na punkci/drenáž pleurálního výpotku. Součástí kurzu je i praktická výuka – demonstrace a nácvik vyšetřovacího protokolu a zobrazení fyziologických nálezů na figurantech či pacientech a nácvik punkčních technik pod sonografickou kontrolou na fantomech.

Podmínky pro personální obsazení kurzu: kurz splňuje kritéria ČLK dle Stavovského předpisu č.16 v podobě obsazení garanta kurzu, kurz je zaštitěn ČSUM. Garant kurzu je lékař s licencií II. stupně v sonografii plic a hrudníku, další přednášející mají minimálně licenci I.stupně a dvouletou praxi od získání této licence. Minimální délka trvání kurzu je 15 vyučovacích hodin. Při praktických cvičeních během kurzu je maximální poměr školeneček : školitel = 5. Kurz je zakončen testem, jehož úspěšné absolvování je průkazem pochopení základních principů a umožňuje uchazeči pokračovat v dalším strukturovaném výcviku<sup>7</sup>.

### **C. Individuální praktická příprava pod dohledem lektora**

Po absolvování úvodního kurzu skládajícího obdrží účastník vzdělávání logbook, kde bude zaznamenávat samostatně vyšetřené případy uvedené jako povinná vyšetření. Daná vyšetření vykoná pod odborným dohledem a následně potvrzena školitelem s licencií II. stupně, popř. s licencií I. stupně a minimálně 2-letou praxí v sonografii plic a hrudníku od získání této licence.

Nároky na počty samostatných vyšetření v logbooku pro dosažení licence I. stupně:

Minimálně 200 vyšetření UZ plic a hrudníku za současné detekce minimálně  
50x pleurálního syndromu,  
10x pneumotoraxu,  
20x plicní konsolidace,  
20x intersticiálního syndromu a  
25x provedení sonografického zaměření pleurálního výpotku.

### **D. Validace znalostí a dovedností s udělením I. úrovně kompetencí /licence I. stupně/**

Po dosažení počtu vyšetření provedených dle logbooku proběhne kontrola těchto výkonů v logbooku a přezkoušení pod dohledem lektora/školitele (nositele licence II. stupně). V rámci objektivitu a zajištění kvality je doporučeno sestavit zkoušku dle validovaného procesu evaluace, např. LUS-OSAUS<sup>5</sup>.

Během zkoušky musí účastník vzdělávání prokázat tyto znalosti a dovednosti:

Ovládání přístroje, optimalizace obrazu, hygiena práce s UZ a dokumentace vyšetření. Indikace k vyšetření a limitace UZ plic a hrudníku, systematický přístup k vyšetření. Správná identifikace cílových anatomických struktur v anatomických oblastech vyjmenovaných v popisu úvodního kurzu, správná identifikace fyziologických dějů a jejich odlišení od patologie, prokázat znalosti diagnostiky pneumothoraxu, pleurálního syndromu, intersticiálního syndromu a správné detekce subpleurálních konsolidací a schopnost správné sonografické identifikace místa pro pleurální punkci. V rámci diferenciální diagnostiky akutní

těžké dušnosti je uchazeč schopen demonstrovat provedení BLUE protokolu (kromě venózní části, tato tematika spadá do kurikula základní cévní sonografie a je nutno si tyto znalosti doplnit jiným kurzem). Uchazeč současně zná limitace svých kompetencí a případně dokáže referovat pacienta k vyšetření lékařem s úrovní kompetencí II. stupně.

Pokud účastník vzdělávání uspěje, obdrží od ČSUM licenci I. stupně pro poskytování UZ plic a hrudníku s platností na dobu 5 let.

Nositel licence I. stupně v UZ hrudníku by měl rozpoznat normální anatomii bránice a pleury, rozpoznat pleurální výpotek s různými echogenními vlastnostmi, rozpoznat pleurální ztlustění a odlišit jej od výpotku, rozpoznat konsolidaci plicní tkáně (zánět, atelektáza, tumor, embolie), identifikovat srdce, velké cévy mediastina, játra, slezinu a ledviny, zhodnotit výpotek a provést UZ zaměřenou pleurální punkci event. hrudní drenáž.

**Školenec může v tomto bodě VP ukončit a pouze si udržovat získanou úroveň kompetencí nebo může pokračovat dále s cílem získání II. úrovně kompetencí:**

### **E. Pokračující kurz doplňující teorii a praxi UZ plic a hrudníku na pokročilé úrovni**

Pokračující kurz má za cíl seznámit posluchače teoreticky s pokročilými znalostmi ze sonografie plic a hrudníku – podrobnější analýzou charakteristik plicních konsolidací, jejich reakcí na léčbu a jejich pokročilejší diferenciální diagnostiku, diferenciální diagnostiku intersticiálních syndromů a kombinovaných nálezů, posouzení charakteru perfuze ložisek v plicích i mimo plíce a jejího významu pro diferenciální diagnostiku, shrnutí aktuálních studií a literatury v oboru plicní a hrudní sonografie se zdůrazněním nových aplikací sonografie a jejich postavení. Další částí je praktický nácvik UZ navigace v reálném čase pro punkční a bioptické techniky. Největší část kurzu je věnována praktické výuce na klinickém pracovišti respirační medicíny s vyšetřováním pacientů i s použitím pokročilých technik, diskuzí nad nálezy a diferenciálně diagnostickou rozvahou.

Podmínky pro personální obsazení kurzu: kurz splňuje kritéria ČLK dle Stavovského předpisu č.16 v podobě obsazení garanta kurzu, kurz je zaštitěn ČSUM. Garant kurzu je lékař s licencií II. stupně v sonografii plic a hrudníku, další přednášející mají minimálně licenci I.stupně a dvouletou praxi od získání této licence. Minimální délka trvání kurzu je 15 vyučovacích hodin. Při praktických cvičeních během kurzu je maximální poměr školenc : školitel = 5.

#### **F. Individuální praktická příprava pod dohledem lektora**

Pro zažádání o licenci II. stupně musí žadatel mít nejméně 1 rok zkušeností s UZ vyšetřením od získání licence I. stupně, musí doložit písemné prohlášení potvrzené vedoucím pracoviště žadatele o provedení nejméně 100 UZ vyšetření v posledním roce před podáním této žádosti a absolvovat Pokračující kurz sonografie plic a hrudníku (v posledních 3 letech). Daná vyšetření vykoná pod odborným dohledem a jsou potvrzena školitelem s licencií II. stupně.

#### **G. Validace znalostí a dovedností s udělením II. úrovně kompetencí /licence II. stupně/**

V případě splnění podmínek v bodě F následuje zkouška, splněním pak získává uchazeč licenci II. stupně v sonografii plic a hrudníku.

Během zkoušky musí účastník vzdělávání prokázat tyto dovednosti:

Kromě požadavků obsažených v popisu vědomostí a dovedností pro získání licence I.stupně dokáže uchazeč podrobně popsat charakteristiky konsolidací a patologií pleury a pleurální dutiny, zná základní znaky zvyšující suspekci na maligní charakter postižení lymfatických uzlin, identifikuje expanzivní procesy mediastina, dokáže kvalifikovaně používat Dopplerovské metody (barevné mapování a spektrální analýza). Na základě nálezů a klinických dat poté zvládne zformulovat diferenciálně diagnostickou rozvahu, vhodně indikovat další vyšetřovací či léčebné zákroky a sonograficky poté sledovat a posoudit další vývoj onemocnění. Dokáže posoudit charakter perfuze plicních i mimoplicních ložisek a provést UZ v reálném čase navigovanou punkci/biopsii/drenáž.

Pokud účastník vzdělávání uspěje, obdrží od ČPFS licenci II. stupně pro poskytování UZ plic a hrudníku s platností na dobu 5 let.

## **H. Další vzdělávání a praxe v oboru s cílem udržení získaných kompetencí obsahující i proces recertifikace**

Prodloužení licencí I. i II. stupně na dobu dalších 5ti let vyžaduje

- Prokazatelnou pokračující praxi v UZ plic a hrudníku (minimálně 100 vyšetření ročně)
- Účast na vzdělávacích aktivitách se sonografickou tematikou (minimálně 30 CME bodů relevantních k sonografii během posledních 5 let)

## **I. Eventuální kvalifikace v CEUS a elastografických metodách v plicní sonografii je pak volitelnou nástavbou nad II. úroveň kompetencí.**

Pro správné použití CEUS a elastografie v plicní sonografii doporučujeme absolvování speciálního kurzu podrobně shrnující tyto techniky po fyzikální a přístrojové stránce a studium aktuální literatury relevantní k aplikacím těchto technik v rámci sonografie plic a hrudníku. Pro vykazování použití těchto metod pak doporučujeme vytvoření zvláštního kódu v seznamu zdravotních výkonů právě pro použití pokročilých technik nezbytných pro správný a efektivní průběh klinického vyšetření. Vhodným je pak i praktické zaškolení v použití těchto technik v rámci sonografie plic a hrudníku na pracovišti, které tyto techniky rutinně používá. Kontakty na odborníky poskytne ČSUM nebo ČPFS. V rámci tohoto zaškolení poté po diskuzi může být vydáno místním školitelem potvrzení o kompetenci uchazeče v těchto metodách v sonografii plic a hrudníku.

### **Poznámka:**

EBUS je semiinvazivní vyšetření, kterého se tento dokument netýká. Pro provádění EBUS jsou ČPFS vytvořena doporučení a vlastní vzdělávací program. Licence k EBUS nemá žádnou souvislost s tímto vzdělávacím programem. ČSUM doporučuje absolvování výše popsaného VP před vlastním výcvikem v EBUS.

### **Literatura:**

1. Volpicelli G, Elbarbary M, et al., International Liaison Committee on Lung Ultrasound (ILC-LUS) for International Consensus Conference on Lung Ultrasound (ICCLUS). International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. *Intensive Care Med* 2012;38:577–591.
2. Chavez MA, Shams N et al., Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and metaanalysis, *Respir Res* 2014;15:50.
3. Minimum Training Recommendations for the Practice of Medical Ultrasound, EFSUMB, <http://www.efsumb.org/guidelines/minitraining-feb2006.pdf>
4. Minimum Training Recommendations for the Practice of Medical Ultrasound, EFSUMB, Appendix 11: Thoracic ultrasound, EFSUMB, <http://www.efsumb.org/guidelines/2009-04-14apx11.pdf>
5. Søren Helbo Skaarup et al., Objective and Structured Assessment of Lung Ultrasound Competence, A Multispecialty Delphi Consensus and Construct Validity Study, *Ann Am Thorac Soc* Vol 14, No 4, pp 555–560, Apr 2017
6. MINIMUM TRAINING REQUIREMENTS FOR THE PRACTICE OF MEDICAL ULTRASOUND IN EUROPE, EFSUMB, <http://www.efsumb.org/guidelines/2009-04-14apx2.pdf>
7. Pia Iben Pietersen et al., Lung ultrasound training: a systematic review of published literature in clinical lung ultrasound training, *Crit Ultrasound J* (2018) 10:23