

Limity ultrasonografie v intenzivní medicíně

J.Bonaventura*, B.Šotola*, A.Bílek**, J.Dvořáček***

ARO*, RDG odd. a Kardiologie interního oddělení, ***, nemocnice Nové Město na Moravě

Úvod

Užití ultrasonografie intenzivistou umožňuje celou škálu vyšetření s výrazným zvýšením informací o aktuálních klinických parametrech. Ultrasonografie hrudníku umožňuje neinvazivní sledování hemodynamických parametrů ve všech souvislostech volémie, perikardu, kinetiky myokardu, umožňuje sledovat patologické procesy v hrudníku, jako pneumothorax, fluidothorax, v dutině břišní umožňuje rychlý screening patologických procesů jaterních (steatosa, cirhosa, obstrukce žlučových cest, akalkulózní cholecystitidu, patologické procesy na slezině, na ledvinném parenchymu a vývodných cestách močových traumatické i netraumatické, změny na cévním aparátu aorty (AAA), stejně tak průchodnost cévního systému od carotid, oblouku aorty, končetiných tepen. Umožňuje též diagnostiku flebotrombózy.

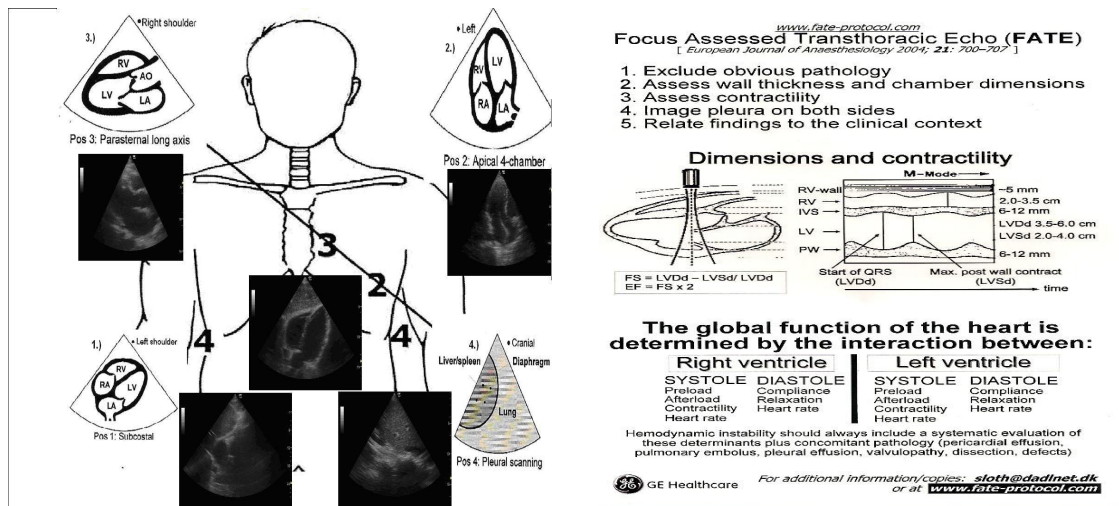
Ultrasonografie má své speciální místo v emergency medicíně na emergency, kde existují zaběhnuté standardy jako např. FAST protocol, nebo FATE protocol, ale též v denní rutinní praxi, kde opakovaná ultrasonografická vyšetření hrudníku (plíce, TTE) dutiny břišní, případně cévního systému plní funkci definovatelnou jako vyšetření videofonendoskopem a to ještě s možností archivace dat pro další analýzu, případně studium.

Metoda zkoumání

Po 3 roky provádíme pravidelně vyšetření pacientů na emergency room, na ICU a také na operačním sále. Celkem jsme provedli cca 3200 vyšetření na přístroji LOGIQ e, GE. Bylo provedeno celkem cca 1500 vyšetření TTE, 900 vyšetření hrudníku, 800 vyšetření dutiny břišní.

Při TTE v IP (obr. 1a2) provádíme vyšetření v long parasternal axis (LPA): vyšetření ejekční frakce levé komory (EF) frakční zkrácení levé komory (FS), enddiastolický volum (EDV), enddiastolický diametr (EDD), endsystolický volum (ESV), diametr levé síně (LS), EDD pravé komory (PK), zhodnocení dynamických změn Ao a Mi ústí, diametr Ao ústí.

V apikální projekci (API) vyhodnocujeme kinetiku pravého i levého srdce v globálním přehledu, změny na mitrálním a aortálním ústí (regurgitace, stenózy). Na Ao ústí měříme diametr, Dopplerovský průtok a spolu s frekvencí získáváme údaje o srdečním výdeji (C.O., C.I., SV, SVI). Na trikuspidální chlopni sledujeme regurgitaci, z gradientu kontinuálního Dopplerovského vyšetření a z hodnot CŽT ev. PEEP jsme schopni získat údaje o ev. plicní hypertenzi. CW (mmHg) - (CŽT-PEEP kPa): 1,3 = tlak v PK (mmHg). Ze subkostálního přístupu jsme schopni zhodnotit podobné parametry jako z aplikálního přístupu, ovšem s určitou korekcí s disonančními úhly, v případě hyperinflace (např. těžký emphysem, PNO, nám může pomoci při obtížné vyšetřitelnosti z API přístupu.



Obr. 1 a2

Ultrasonografické vyšetření hrudníku – detekce PNO, fluidothoraxu, dysatektás, po drenáži PNO kontrola rozvinutí pľice, stejně tak po vytažení hrudního drénu. Kanylace ČŽK. Drenáž dutiny hrudní pod UZ.

Ultrasonografické vyšetření dutiny břišní – detekce volné tekutiny, játra+žlučové cesty, hladový žlučník, sludge, žlučové cesty, jaterní steatosa, trauma, slezina- trauma, megalie. Ledviny hydronefróza, po operacích postrenální obstrukce v důsledku ligatury močovodů. Aorta abdominální aneurysma – dolní dutá žíla, diametr (selhávání změny volémie). Močový měchýř náplň. Drenáž fluidoperitonea pod UZ.

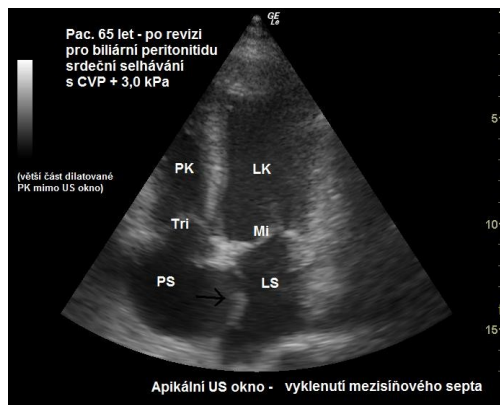
V režii intenzivisty neprovádíme na našem pracovišti transkraniální Dopplerometrické vyšetření.

Benefity a limity vyšetřování ultrasonograficky v intenzivní péči

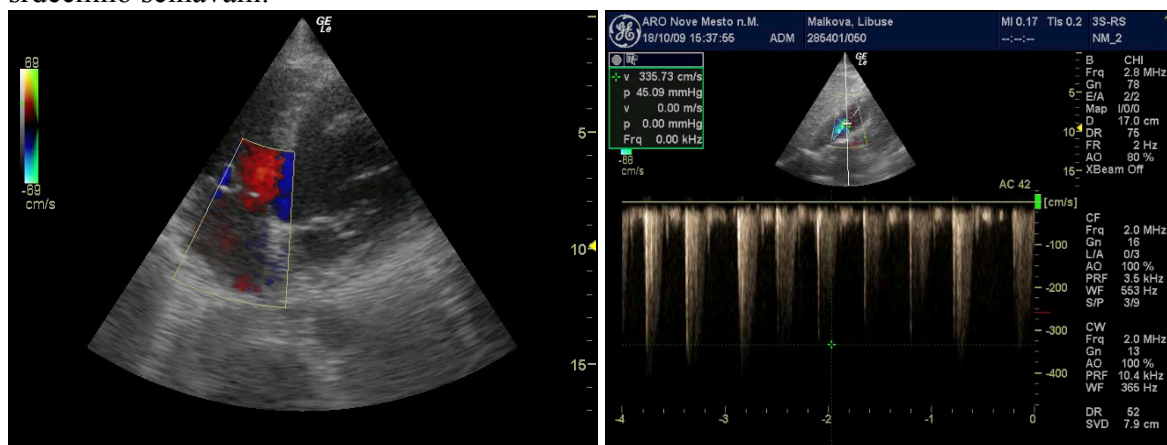
Transthoracal Echocardiography

EDV – dobře charakterizuje aktuální stav volémie a ev. doplňování volumu a mění se kontraktilita charakterizují reakci na volumovou zátěž. Aktuální kontraktilita může mít vliv v rozhodovacím procesu pro užití např. betablokátorů. Vizualizace chlopenního aparátu s ev. změnami pozánětlivými, atherosklerotickými, nebo v důsledku dilatace myokardu umožňuje nejen volumovou optimalizaci, ale i optimalizaci tepové frekvence.

Limit parametrů: enddiastolický volum může být zvýšen u selhávajícího myokardu, u dilatační kardiomyopatie, těžké Ao regurgitace. Poté rozhoduje dynamika změn, nikoliv absolutní čísla. Enddiastolický volum se může snížit při zlepšení kontraktility např. efektem katecholaminů (dobutamin) nebo zvýšit snížením volumu kapacitního řečiště (volum +noradrenalin). Snížit EDV může i Mi regurgitace s měnící se intenzitou např. při změnách pulzové frekvence. Mi regurgitaci lze v měnících se parametrech i US kvantifikovat. Mi regurgitace mění velikost levé síně – zvětšení nastává i při (chron) fibrilaci síní či diastolické dysfunkci. Zkušenosti ukazují, že i měnící se diametr LS, PS může být dobrým vodítkem změnu nejen stavu volémie i patologických dimenzí z předchorobí, obr.č.3a4



Změny na trikuspidální chlopni. Trikuspidální gradient + hodnota CŽT- ev. PEEP při UPV. Bez znalostí CŽT= Tri gradient + 10mmHg, nebo +15mmHg u plicního onemocnění., obr5a6. Charakterizuje tlak v PK a tedy PH. Zkušenosti ukazují velmi markantní vliv akutní hypoxémie jakékoliv etiologie, díky může dojít k nárůstu PH o 50-70% a po zvládnutí hypoxémie k poměrně rychlé úpravě. Aktuální hodnota je ovlivněna přenesením tlaků z levého srdce (trikuspidalizace, či plicními procesy (CHOPN). Na výsledné hodnotě se podílí i výkonnost pravé komory. Měříme ji v M módu v LPA projekci (někteří kardiologové jsou skeptičtí k jejímu vyhodnocování vůbec). Nicméně měření stále stejnou technikou může v dynamice hodnocení změny přinést benefit. PH klesá při hypovolémii. Stejně tak se s volémií a např. tachykardií mění gradienty např. na stenotických či regugitujících chlopních. Parametr DDŽ zvláště, vztah diametru inspirium expirium umožňuje sledování dynamiky volémie a ev. srdečního selhávání.



Gradient na Tri chlopni měřený CW jako základ pro zhodnocení ev. PH, obr.č. 5a6

Specifické limitace v intenzivní péči – vzhledem k frekventnímu výskytu plicní patologie se často doba kvalitního signálu zkracuje až pouze na dobu expiria (vliv vysokého PEEP a hyperinflace obecně, infiltrace, atd). Nejčastěji užívaná supinální poloha u nejakutnějších stavů též může zhoršit kvalitu US signálu. V průběhu anestézie naopak využíváme TTE vyšetření v nekardiologických polohách často a zde časová limitace vyšetření do expiria např. na pravém boku je obvyklá. Benefitem je permanentní dostupnost měření parametrů kontraktility a volémie tam, kde užití měření CŽT je polohou limitováno.

Vyhodnocení kvality TTE US signálu: (škála vyš. dle C.J. Jakobsena 2007, uvedena v citacích).

1= nevyšetřitelný, 2= nekvalitní a nepoužitelný signál, 3= užitelná kvalita vyšetření, 4= dobrá kvalita vyšetření, 5= perfektní kvalita vyšetření U souboru TTE pacientů byla kvalifikována kvalita signálu takto: 32% = 5, 28% = 4, 30% = 3, 4,5% = 2, 5,5% = 1

Užití cca v 80% v supinální poloze, 20% v poloze na levém (polo)boku.

Při patologické vzdušnosti plicní může být limitace LPA a API vyšetření. Poté lze často využít

subkostálního přístupu. Zde je limitací např. výrazná dilatace srdce, kdy jeho uložení takřka ve vodorovné poloze limituje měření na chlopních v důsledku velkých disonančních úhlů. Naopak postavení srdce u CHOPN je z této pozice příznivé a velmi se blíží postavení v API projekci. Subkostální přístup bývá limitován výraznou plynatostí a výraznou hepatomegálií. Přesto úspěšnost vyšetření ze subkostálního přístupu do škály 3 (limit kvality vyš.) bývá 97%. *Limity časové platnosti vyšetření TTE*- dlouhodobější časová výtěžnost TTE provedená kardiologem je limitována častými poměrně rychlými změnami parametrů vlivem podání volumu, měnicími se dávkami katecholaminů, či podáním diuretik. Takže standardní kardiologické vyšetření má obvykle platnost v minutách či desítkách minut. Tím je odůvodněno opakované užití TTE v IP intenzivistou. Kardiolog však zůstává cenným partnerem a konzultantem (a garantem pro pojišťovnictví).

Vyšetření C.O.(C.I.) popsané výše umožňuje vykazání 3 TISS bodů (měření srdečního výdeje jakoukoliv metodou) a kardiolog zůstává garantem pro ev. revizní pojišťovnictví. I bez licenci. **US vyšetření hrudníku** - na rozdíl od akutních protokolů využíváme všechny US sondy a tedy zde nízkofrekvenční „půlkulatou“ sondu. Diagnostika a punkce výpotků je dnes rutinní intenzivistickou metodou. Stejně tak dg. PNO, následně verifikován RTG s horizontálním paprskem. A následné kontroly rozvinutí plíce na drenáži (ev. se sáním). Velký přínos pro IP je dopolohování pacienta při US dg a punkci hrudníku u pacientů s výraznými dysatelektickými změnami (obvykle v měnicím se záklonu v poloze vsedě), či při vysokém stavu bránic, apod. Stejně je velkým přínosem u septovaných výpotků. Opakované kontroly ve vlastní režii bez nutnosti volat RDG konziliáře zvyšují četnost kontrol a spolupodílí se na kvalitě péče. *Limity* jsou spíše technického charakteru a souvisí s tolerance změny polohy pacienta např. při punkci v terénu dysatelektás.

US vyšetření dutiny břišní- detekce volné tekutiny, játra+žlučové cesty, „hladový žlučník“, sludge, žlučové cesty, jaterní steatosa, trauma, slezina- trauma, megalie.

Ledviny-hydronefróza, po operacích postrenální obstrukce v důsledku ligatury močovodů. Aorta abdominální aneurysma – dolní dutá žíla, diametr (selhávání, změny volémie). Močový měchýř, náplň. Drenáž fluidoperitonea pod UZ. Tato metoda se osvědčila např. při denním sledování změn velikosti pseudocysty pankreatu. *Limitací vyšetření* je odhad fluidoperitonea s omezením na malé, střední a větší množství tekutiny (nicméně dynamika většího nárůstu bývá patrná). Paralýza střevní s nadměrnou plynatostí, nebo střevním obsahem. US nelze vyšetřit komplexně retroperitoneum.

Závěr:

Stále frekventnější zavádění US vyšetření do klinické praxe intenzivisty zlepšuje diagnostický komfort a péči o pacienta. Neznamená osamostatnění od základních oborů kardiologie či RDG- zůstávají pro nás cennými konzultanty. S narůstajícím počtem vyšetření spíše narůstá uvědomění, že jde o velmi cennou metodu umožňující „videopohled“ do nitra pacienta, ale s nutností respektovat skutečnost, že se jedná o soubor pomocných paraklinických metod, na kterých pouze nemůže být samostatně postavena diagnostika kriticky nemocného pacienta.

Literatura:

- 1) C.J. Jakobsen, P. Torp, E.Sloth : Perioperative feasibility of imaging the heart and pleura in patients with aortic stenosis undergoing aortic valve replacement. *European Journal of Anaesthesiology* 2007; 1–7
- 2) Bossone E., DiGiovine, S.Wats, P.A.Marcovitz : Range and prevalence of cardiac abnormalities in patients hospitalized in a medical ICU. *Chest (Chicago)* 2002, 122(4): 1370-1377.
- 3) A.Hatfield, A. Bodenham : Ultrasound : an emerging role in anaesthesia and intensive care. 1999, 83(5):789-801

