



POCUS u dětí aneb Něco je stejně, něco jinak

MUDr. Petr Vojtíšek



KLINIKA ANESTEZIOLOGIE, PERIOPERAČNÍ A INTENZIVNÍ MEDICÍNY
FAKULTY ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ UNIVERZITY J. E. PURKYNĚ V ÚSTÍ NAD LABEM
A KRAJSKÉ ZDRAVOTNÍ, a. s. – MASARYKOVY NEMOCNICE V ÚSTÍ NAD LABEM, o. z.





PRACOVNÍ SKUPINA
URGENTNÍ ULTRASONOGRAFIE
Společnost urgentní medicíny a medicíny
katastrof ČLS JEP



Konflikt zájmů



PRACOVNÍ SKUPINA URGENTNÍ ULTRASONOGRAFIE
Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP



PRACOVNÍ SKUPINA
URGENTNÍ ULTRASONOGRAFIE
Společnost urgentní medicíny a medicíny
katastrof ČLS JEP

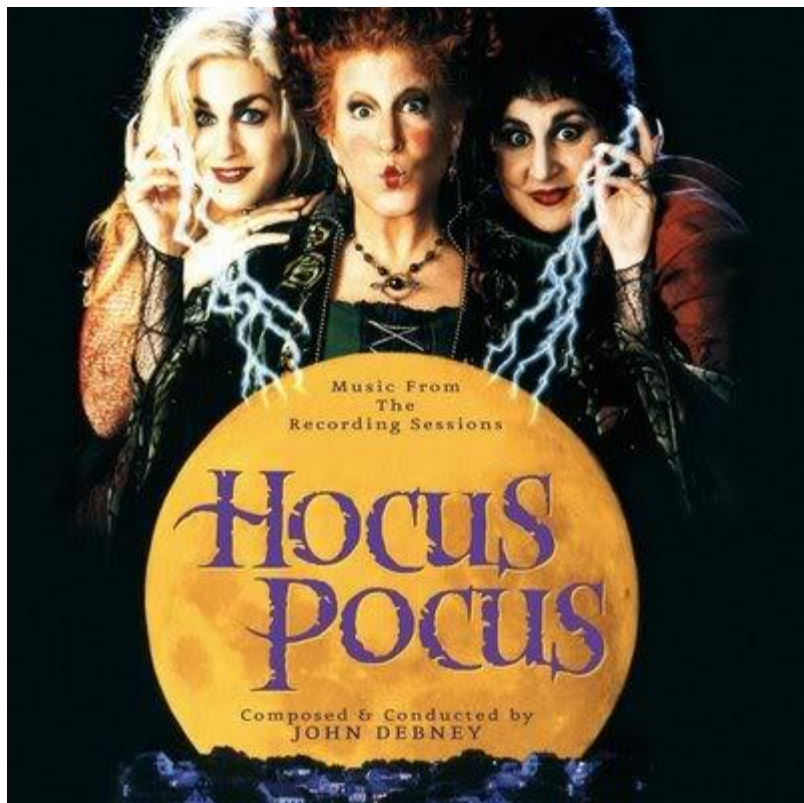
Curriculum urgentní ultrasonografie pro specialisty v oboru urgentní medicína

AUTOŘI

Škulec R^{1,2,3}, Cmorej PCh⁴, Durila M⁵, Peřan D^{6,7,8}, Rennét O⁹, Večeřa L^{10,11,12}, Vojtíšek P^{2,4}

(1. autor editor, dál podle abecedního pořadí)

POCUS není HOKUS POKUS... (cit. Roman Škulec)



...ale TVRDÁ DATA !

Co je POCUS

- Point Of Care UltraSound
- **No numbers, just sound!!!**
- Je to ultrazvukový směr, kdy na základě komplexního vyšetření složeného z dílčích jednoduchých kroků v korelaci s klinickým nálezem získáváme překvapivě velké množství informací o pacientovi a to často s velkou přesností
- **Důležité je pokládat si správné otázky** (~~krvácí do břicha?~~
Má volnou tekutinu v dutině břišní?)
- **Znát limity své a metody**
- **Není to jen záležitost urgentní medicíny**

POCUS u dětí výběr sondy

- Velké rozdíly ve velikosti dětských pacientů
- Na rozdíl od dospělých je velmi důležité vybrat nejen typ, ale i velikost sondy
- Např. lineární sonda existuje většinou v „dlouhé“ verzi, „krátké“ verzi, „hokejkové“ verzi a každá má svoje výhody
- Ideální UZ pro dětský POCUS by tedy měl mít alespoň 2 velikosti od každého typu

typy ultrazvukových sond



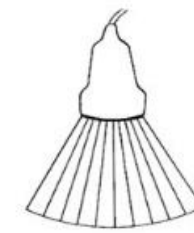
Mechanická sonda:

umožňují B zobrazení v reálném čase na principu mechanického vychylování svazku, který je generován jedním měničem umístěným na otočné hlavici.



Sektorová sonda:
2-3 MHz

všechny měniče jsou uspořádána do krátké lineární řady a jsou buzeny současně, ale s různou fází. Dochází k elektronickému vychylování svazku v sondě s úzkou základnou.



Konvexní sonda:
2,5-5 MHz

měníče jsou uspořádány do konvexně vyklenuté řady.



Lineární sonda:
5-10 MHz

měníče jsou uspořádány v jedné řadě a počet vertikálních obrazových řádků je úměrný počtu měničů.

Plicní ultrazvuk



December 2009, Volume 193, Number 6

Pediatric Imaging
Original Research

« Previous Article | Next Article »
Comparison of Ultrasound and CT in the Evaluation of Pneumonia Complicated by Parapneumonic Effusion in Children

Jessica Kurian¹, Terry L. Levin¹, Bokyung K. Han², Benjamin H. Taragin¹ ... [Show all](#)

Share

+ Affiliations:

[J Ultrason](#). 2018; 18(75): 281–283.

Published online 2018. doi: [10.15557/JoU.2018.0040](https://doi.org/10.15557/JoU.2018.0040)

PMCID: PMC6444311

PMID: [30763010](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30763010/)

Chest and lung ultrasound in childhood: applications, role, value and limitations

- Proveditelný v každém věku
- Některé práce kritické, obecně VELMI kladně hodnocen
- **Vzhledem k větší přehlednosti dětských hrudníků např. diagnostika pneumonie vysokou senzitivitu (96%) a specificitu (93%)**
- **U některý diagnóz typicky u dětí ještě vyšší (bronchiolitis)**
- Na rozdíl od jiných oblastí dětského POCUS celkem dostatek dat
- Srovnatelné výsledky s CT ve sledování a intervencích u parapneumonických výpotků/abscesů - **bez radiční zátěže**

[Pediatrics](#). 2015 Apr;135(4):714-22. doi: [10.1542/peds.2014-2833](https://doi.org/10.1542/peds.2014-2833). Epub 2015 Mar 16.

Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in children: a meta-analysis.

[Pereda MA](#)¹, [Chavez MA](#)², [Hooper-Miele CC](#)¹, [Gilman RH](#)³, [Steinhoff MC](#)⁴, [Ellington LE](#)¹, [Gross M](#)⁵, [Price C](#)⁵, [Tielsch JM](#)⁶, [Checkley W](#)⁷.

[BMC Pediatr](#). 2015 May 21;15:63. doi: [10.1186/s12887-015-0380-1](https://doi.org/10.1186/s12887-015-0380-1).

Lung ultrasound: a useful tool in diagnosis and management of bronchiolitis.

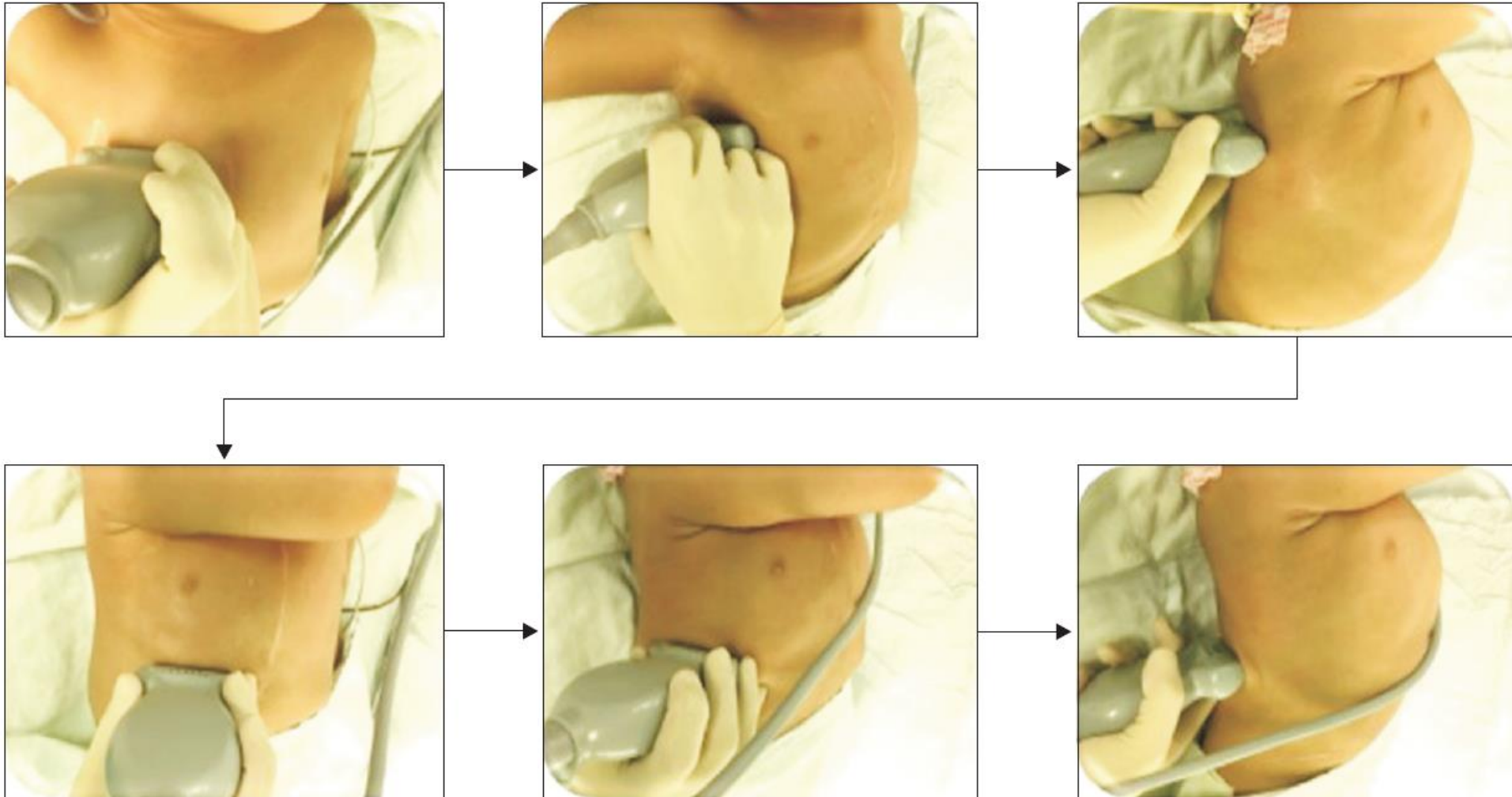
[Basile V](#)¹, [Di Mauro A](#)², [Scalini E](#)³, [Comes P](#)⁴, [Lofù I](#)⁵, [Mostert M](#)⁶, [Tafari S](#)⁷, [Manziona MM](#)⁸.

POCUS pleury a plic

Pediatric lung ultrasound: its role in the perioperative period

In-Kyung Song

Department of Anesthesiology and Pain Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea



Plicní ultrazvuk

- Novorozenecký ultrazvuk je specifický a to především kvůli velikosti těla novorozence
- **Specifický problém u malých dětí je PNO (nejen novorozenci) - nicméně právě zde POCUS poskytuje vysokou senzitivitu i specificitu**
- **Problematika B-linií, které ukazují na intersticiální syndrom různé etiologie je u dětí širší**
- Screening dětí VVV srdce, které vidíme v rámci UM poprvé a dif. dg. dušnosti

[Can Respir J](#). 2016; 2016: 6515069.
Published online 2016 May 3. doi: [10.1155/2016/6515069](#)

PMCID: PMC4904536
PMID: [27445558](#)

Lung Ultrasound Diagnostic Accuracy in Neonatal Pneumothorax

[Luigi Cattarossi](#), ¹, * [Roberto Copetti](#), ² [Giacomo Brusa](#), ³ and [Stefano Pintaldi](#) ¹

[J Ultrasound Med](#). 2016 Jan;35(1):153-7. doi: 10.7863/ultra.15.01092. Epub 2015 Dec 11.

B-Lines on Pediatric Lung Sonography: Comparison With Computed Tomography.

[Martelius L](#)¹, [Heldt H](#)², [Lauerma K](#)².

[Pediatr Pulmonol](#). 2018 Nov;53(11):1525-1532. doi: 10.1002/ppul.24169. Epub 2018 Sep 24.

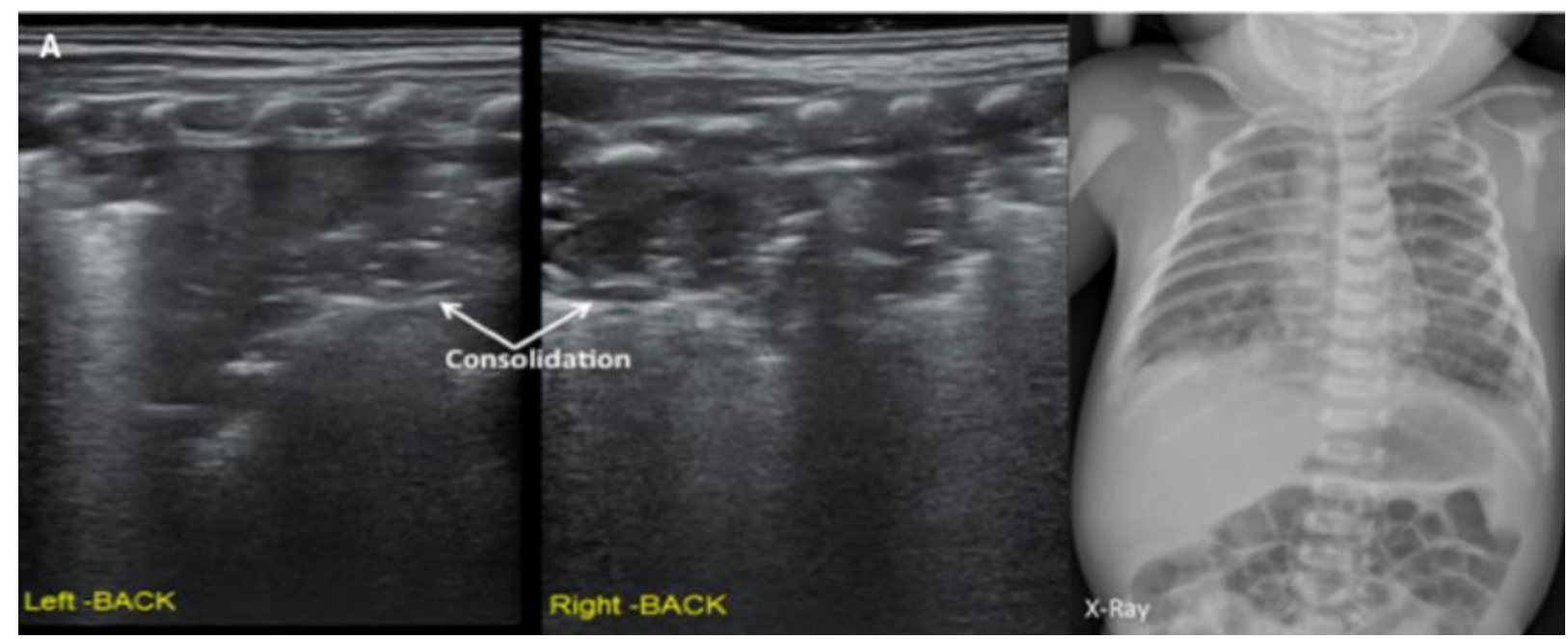
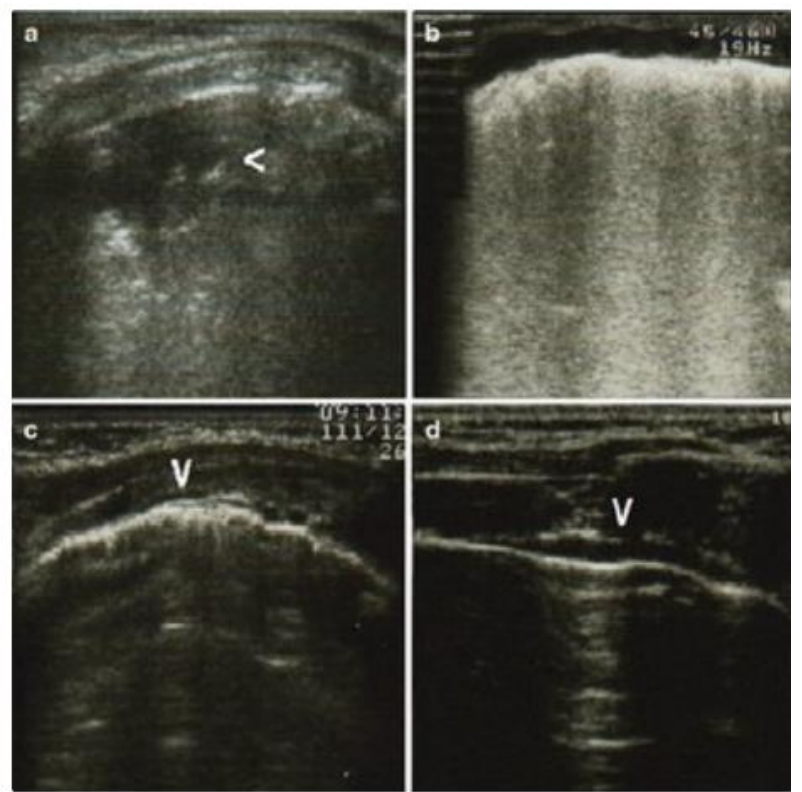
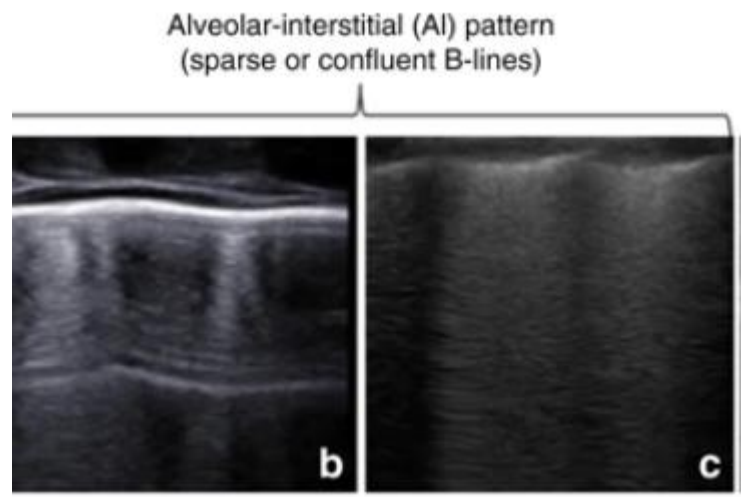
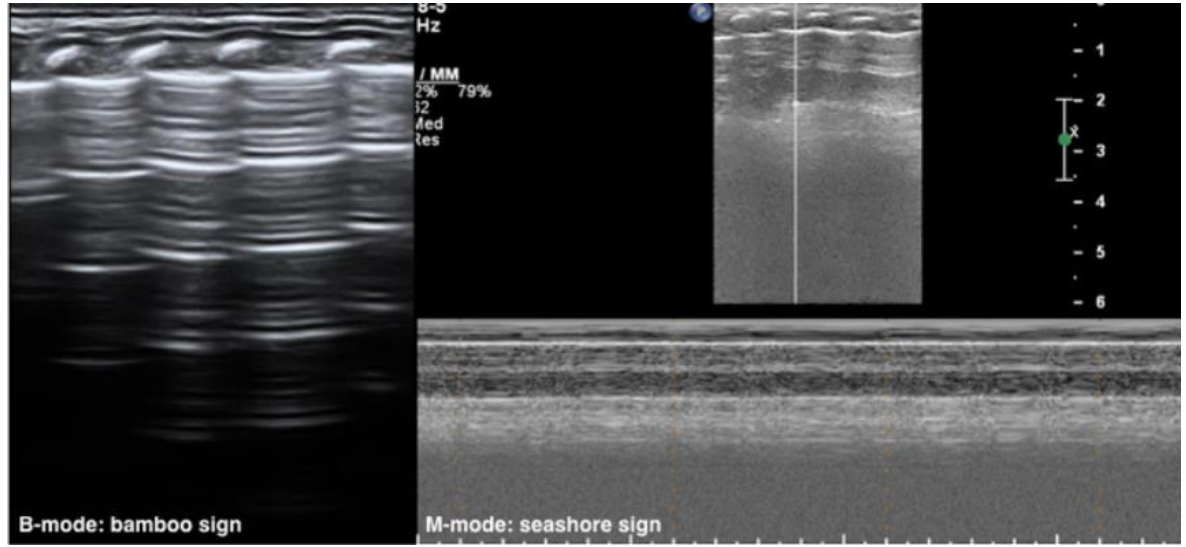
Feasibility of lung ultrasound to assess pulmonary overflow in congenital heart disease children.

[Wu L](#)¹, [Hou Q](#)², [Lu Y](#)³, [Bai J](#)¹, [Sun L](#)¹, [Huang Y](#)¹, [Zhang M](#)⁴, [Zheng J](#)⁴.

[J Vis Exp](#). 2019 Mar 6;(145). doi: 10.3791/58990.

Protocol and Guidelines for Point-of-Care Lung Ultrasound in Diagnosing Neonatal Pulmonary Diseases Based on International Expert Consensus.

[Liu J](#)¹, [Copetti R](#)², [Sorantin E](#)³, [Lovrenski J](#)⁴, [Rodriguez-Fanjul J](#)⁵, [Kurepa D](#)⁶, [Feng X](#)⁷, [Cattarossi L](#)⁸, [Zhang H](#)⁹, [Hwang M](#)¹⁰, [Yeh TF](#)¹¹, [Lipener Y](#)⁶, [Lodha A](#)¹², [Wang JQ](#)¹³, [Cao HY](#)¹⁴, [Hu CB](#)¹⁵, [Lyu GR](#)¹⁶, [Qiu XR](#)¹⁷, [Jia LQ](#)¹⁸, [Wang XM](#)¹⁸, [Ren XL](#)¹⁷, [Guo JY](#)¹⁷, [Gao YQ](#)¹⁷, [Li JJ](#)¹⁷, [Liu Y](#)¹⁷, [Fu W](#)¹⁷, [Wang Y](#)¹⁹, [Lu ZL](#)¹⁷, [Wang HW](#)⁷, [Shang LL](#)²⁰.



eFAST

- **Pleury, perikard, Morrisonův prostor, splenorenální prostor, malá pánev**
- Jakoliv u dospělých často podrobován kritice, hojně využíván
- A to i u dětí
- **40% nitrobřišních poranění u dětí není spojeno s volnou tekutinou v břiše, na druhou stranu dětská traumacentra volí konzervativní postup u řady poranění s volnou tekutinou v břiše**
- Přesto přináší důležitou informaci do kombinace s klinickými parametry a mechanismem úrazu.
- **Vždy kombinace s klinikou!!!!**

Volná tekutina v břiše

- Velmi jednoduché, rychlé
- **Nehledám žádné detaily - opravdu hledat jen volnou tekutinu**
- **VELMI SNADNO** lze zaměnit fisuru sleziny za hilus
- Tekutina ano x ne (max. hodně x málo), nepokoušet se o kvantifikaci
- Složitá anatomie dutiny břišní

[J Pediatr Surg](#). 2013 Jun;48(6):1377-83. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.03.038.

The role of focused abdominal sonography for trauma (FAST) in pediatric trauma evaluation.

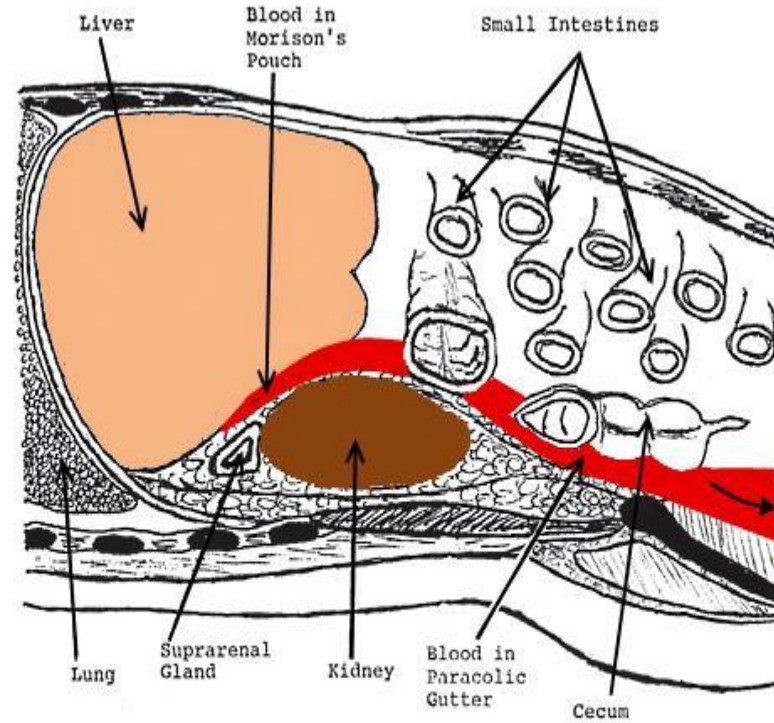
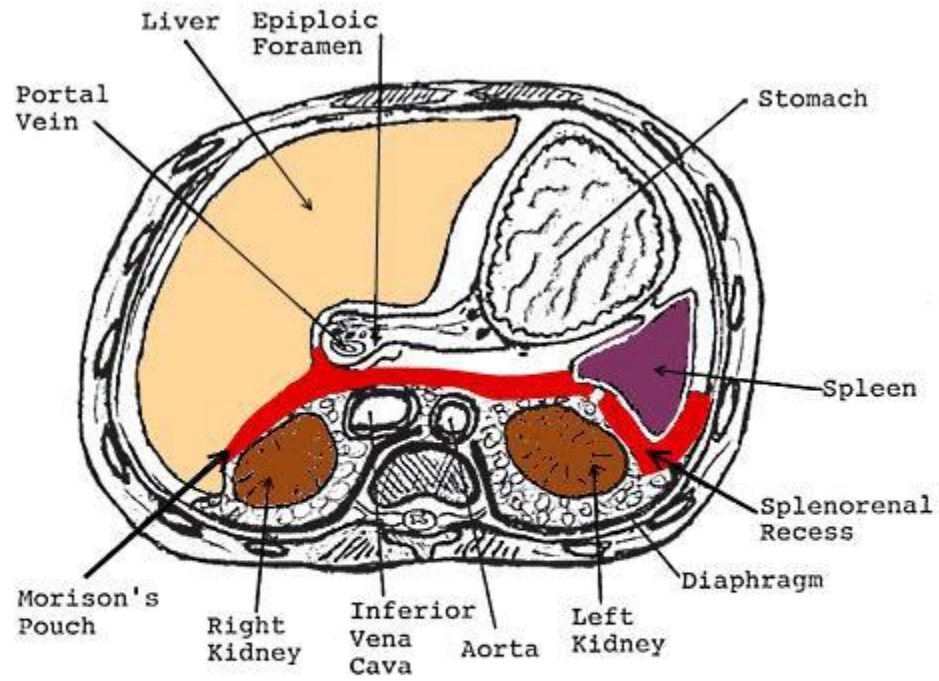
Scaife ER¹, Rollins MD, Barnhart DC, Downey EC, Black RE, Meyers RL, Stevens MH, Gordon S, Prince JS, Battaglia D, Fenton SJ, Plumb J, Metzger RR.

Author information

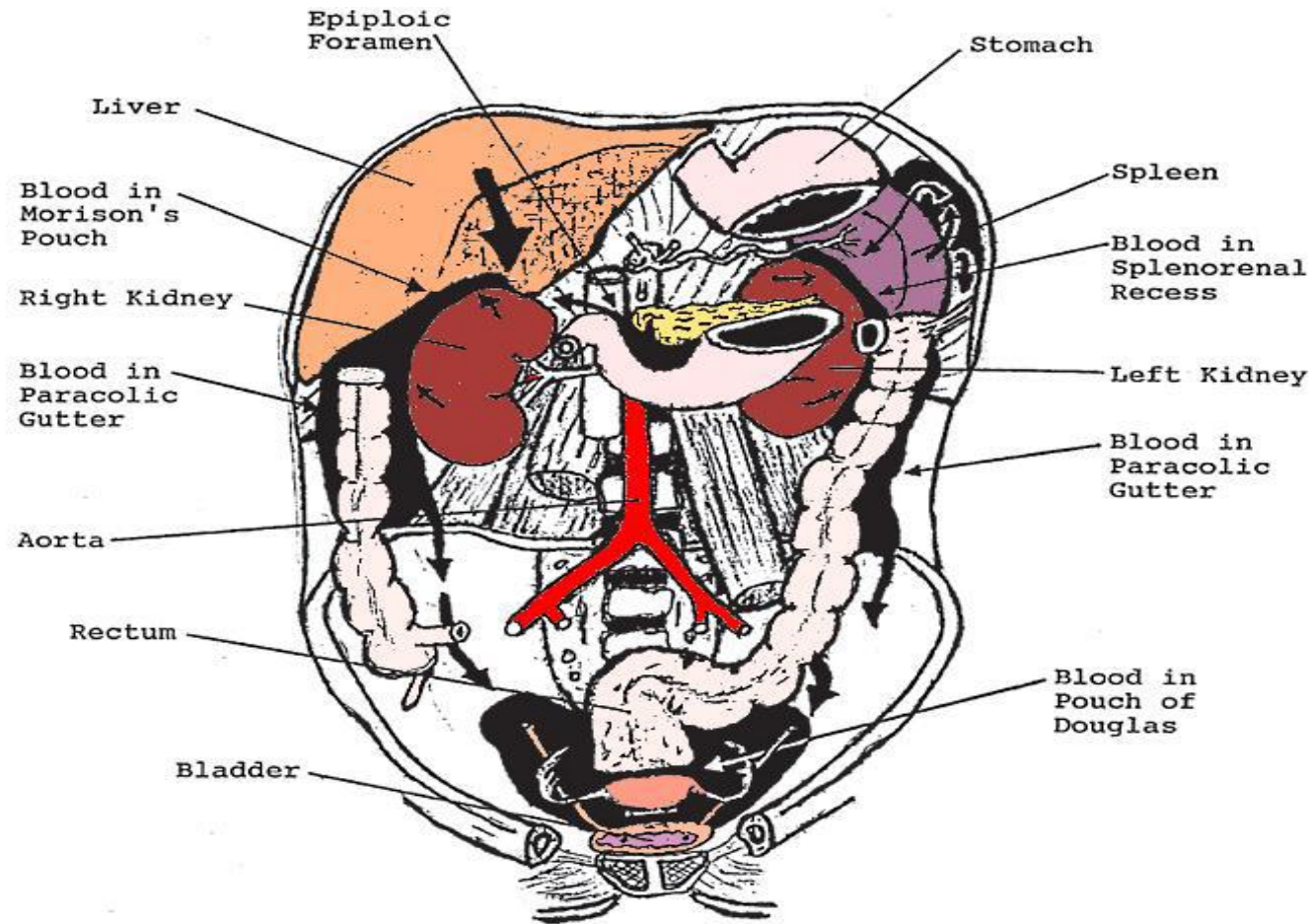
¹ Division of Pediatric Surgery, University of Utah, Salt Lake City, UT, USA. eric.scaife@hsc.utah.edu

RESULTS: Of 536 children who arrived without imaging, 183 had potential abdominal trauma. FAST was performed in 128 cases and recorded completely in 88. In 48% (42/88) the surgeon would have elected to cancel the CT based on the FAST and physical exam. One of the 42 cases had a positive FAST and required emergent laparotomy; the others were negative. The sensitivity of FAST for injuries requiring operation or blood transfusion was 87.5%. The sensitivity, specificity, PPV, and NPV in detecting pathologic free fluid were 50%, 85%, 53.8%, and 87.9%.

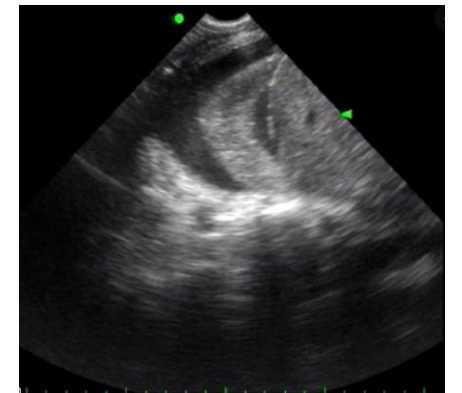
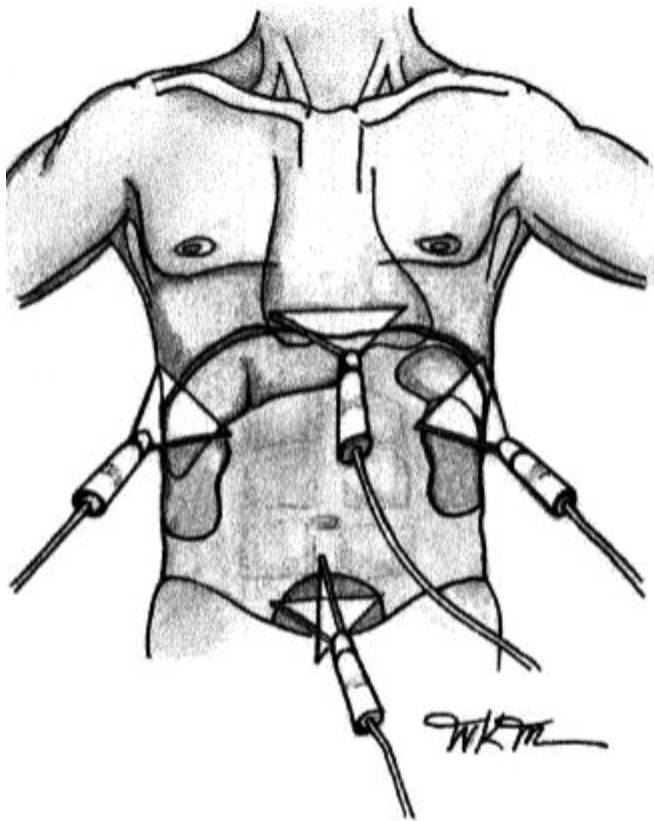
Anatomie



Anatomie



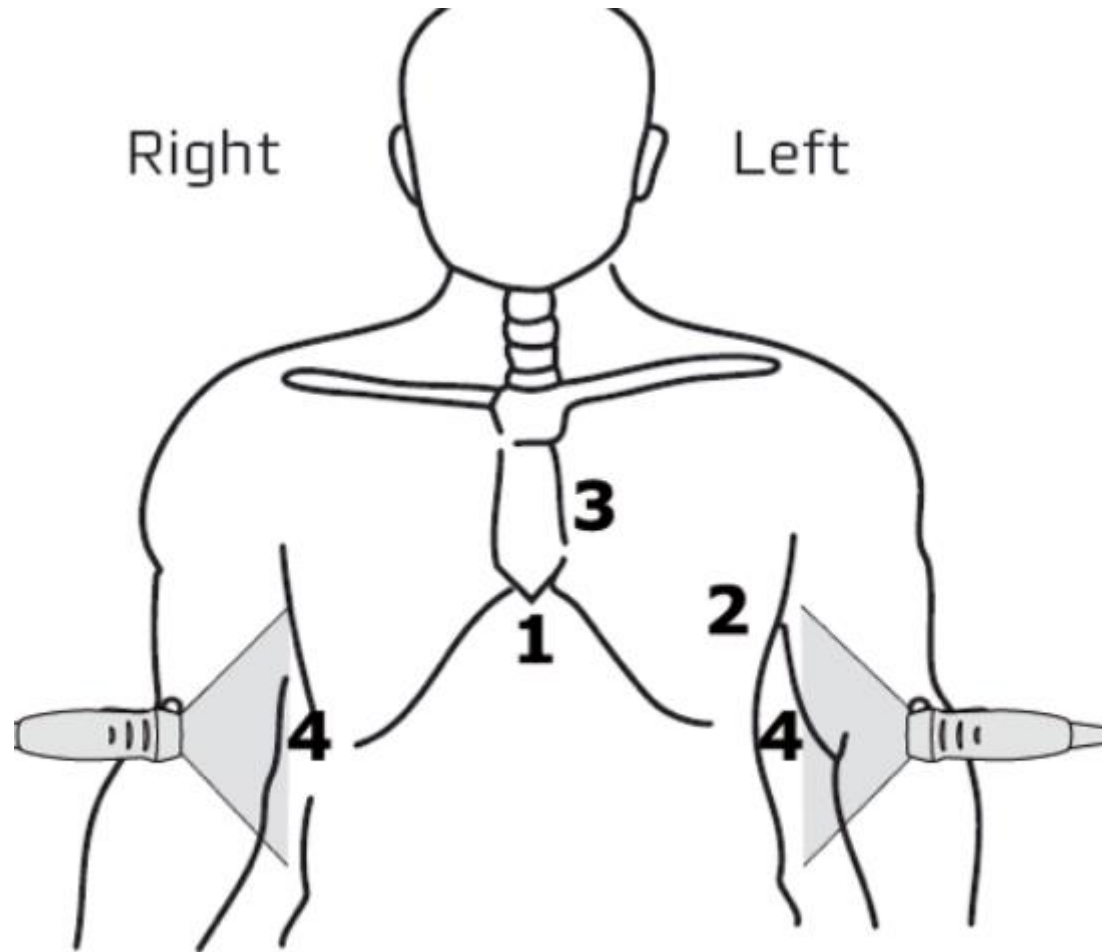
eFAST



POCUS srdce

- **POCUS srdce není ECHO srdce dětským kardiologem**
- Rozdíl je výrazně lepší zobrazitelnost suprasternálně - advance!
- Jinak stejné projekce, podobné zobrazení
- AS srdeční u malých dětí může dělat potíže méně zkušeným
- **Pro nekardiology základní projekce - jednoduchý protokol (např. FATE)**
- Rozdíly (v aplikaci protoklů) jsou pak překvapivě malé
- **FATE - bod 1. „Look for obvious pathology“ - pro děti platí, pokud ve standardním místě není vidět standardní projekce je třeba vždy zvažovat VVV a kontaktovat dětského kardiologa!!!**

FATE



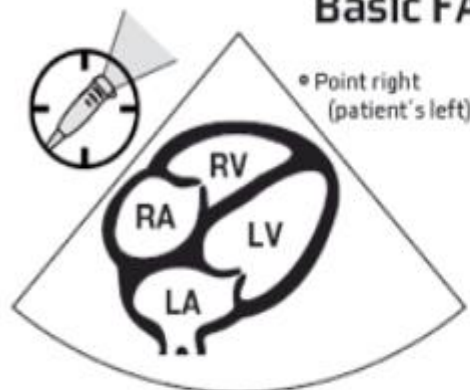
- 1. Subcostal
- 2. Apical
- 3. Para-sternal (Long and Short Axis)
- 4. Pleural (Left and Right)

Focus Assessed Transthoracic Echo (FATE)

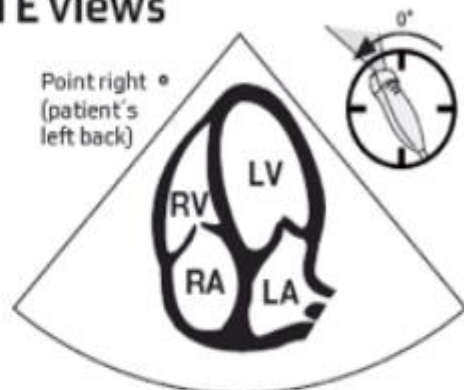
(European Journal of Anaesthesiology 2004; 21: 700-707)

1. Look for obvious pathology
2. Assess wall thickness + chamber dimensions
3. Assess bi - ventricular function
4. Image pleura on both sides
5. Relate the information to the clinical context
6. Apply additional ultrasound

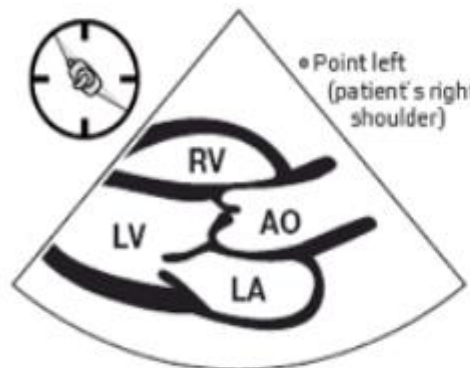
Basic FATE views



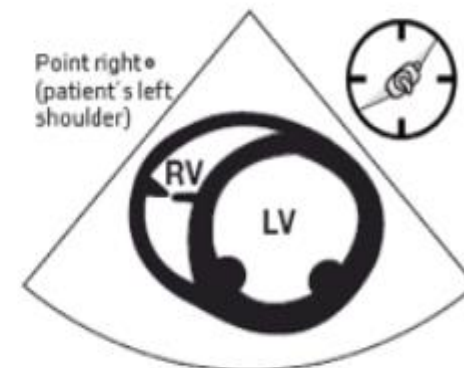
Pos 1: Subcostal 4-chamber



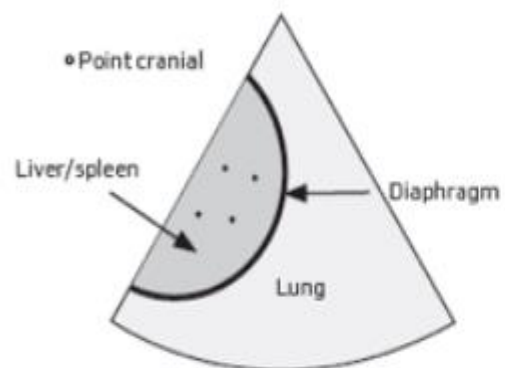
Pos 2: Apical 4-chamber



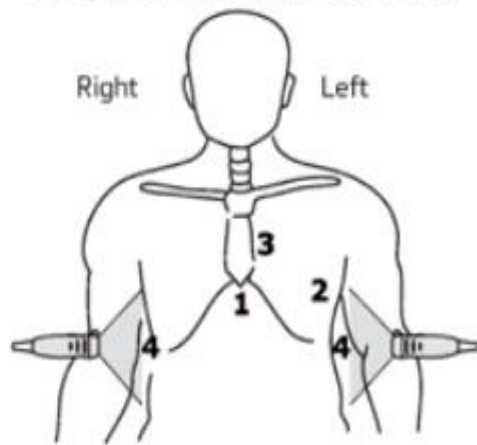
Pos 3: Parasternal long axis



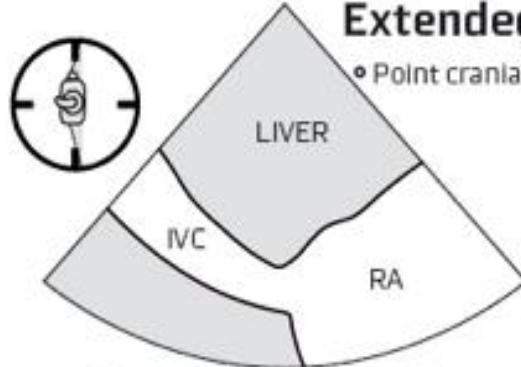
Pos 3: Parasternal LV short axis



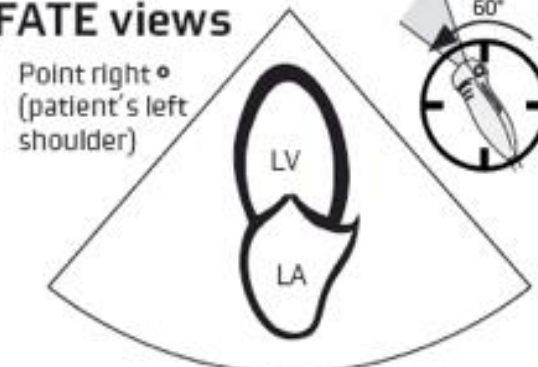
Pos 4: Pleural scanning



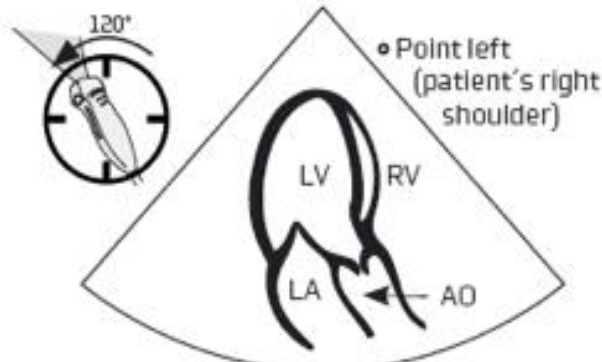
Extended FATE views



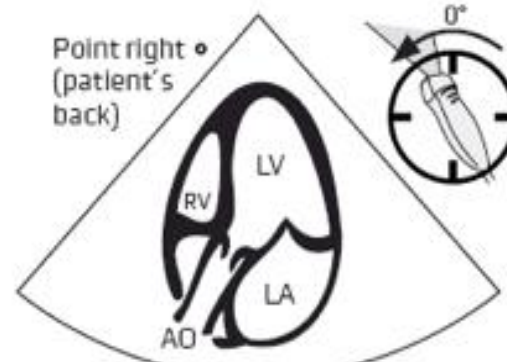
Pos 1: Subcostal Vena Cava



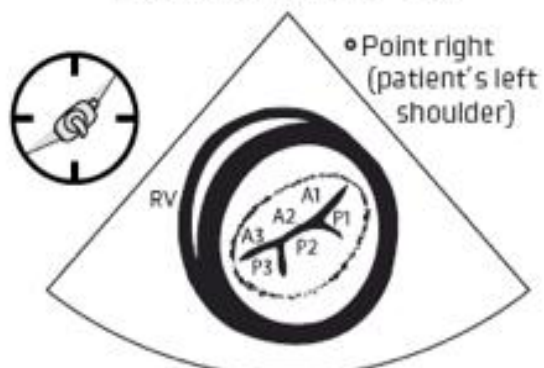
Pos 2: Apical 2-Chamber



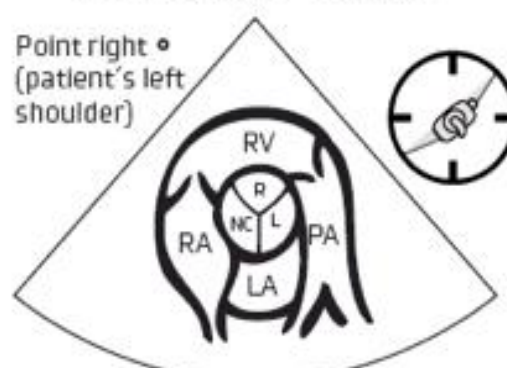
Pos 2: Apical Long-axis



Pos 2: Apical 5-Chamber



Pos 3: Parasternal short axis mitral plane



Pos 3: Parasternal aorta short axis

POCUS srdce a šok

- Za použití dospělých protokolů dosahujeme podobných(dobrých) výsledků
- **POCUS se stává gamechanger v terapii pediatrického šoku**
- **POCUS je jen článek "klinického puzzle"**
- Musí být integrován s OA, vitálními hodnotami, klinickým vyšetřením

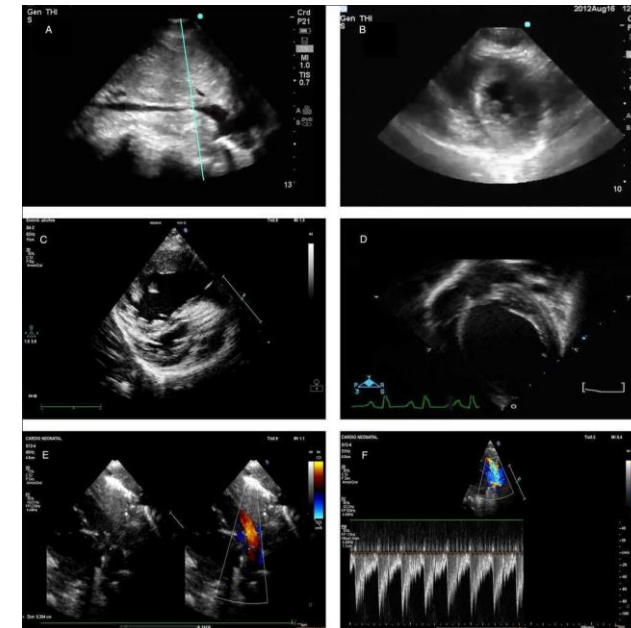


Point-of-Care Ultrasound for Pediatric Shock

Daniel B. Park, MD,* Bradley C. Presley, MD,† Thomas Cook, MD,‡ and Geoffrey E. Hayden, MD†

Pediatric Emergency Care

Dedicated to the Care of the Ill or Injured Child



An Pediatr (Barc). 2019;91:206.e1-206.e13

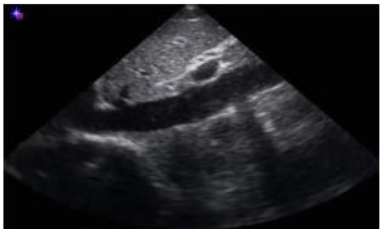
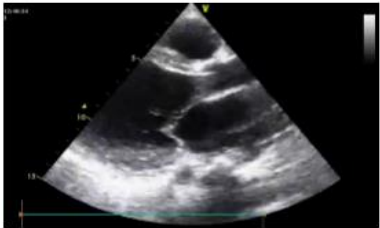
Shrnutí všech výsledků dohromady

LEVÁ KOMORA	
Hyperkontraktilní	<input type="checkbox"/>
Systolická dysfunkce	<input type="checkbox"/>
Normokontraktilní	<input type="checkbox"/>
Kolaps levé komory	<input type="checkbox"/>
PRAVÁ KOMORA	
Dilatovaná	<input type="checkbox"/>
Zkolabovaná	<input type="checkbox"/>
Normální velikost	<input type="checkbox"/>
Normální systolická funkce	<input type="checkbox"/>
Systolická dysfunkce	<input type="checkbox"/>
PERIKARD	
Bez výpotku	<input type="checkbox"/>
Malý výpotek	<input type="checkbox"/>
Střední/velký výpotek	<input type="checkbox"/>
Kolaps pravé komory	<input type="checkbox"/>
Kolaps pravé síně	<input type="checkbox"/>
DOLNÍ DUTÁ ŽÍLA	
Dilatovaná	<input type="checkbox"/>
Zkolabovaná	<input type="checkbox"/>
Normální velikost	<input type="checkbox"/>
Snížená kolapsibilita	<input type="checkbox"/>
Zvýšená kolapsibilita	<input type="checkbox"/>
Normální kolapsibilita	<input type="checkbox"/>
PLÍCE A PLEURA	
Oboustranný B profil	<input type="checkbox"/>
Oboustranný A profil	<input type="checkbox"/>
Pleurální výpotek	<input type="checkbox"/>
Výpotek vpravo > vlevo	<input type="checkbox"/>
Pneumotorax	<input type="checkbox"/>

- Kardiogenní šok (LK, PK)
- Obstrukční šok (PE, tPNO, tamponáda)
- Distribuční šok (septický)
- Hypovolemický šok

POCUS a šok

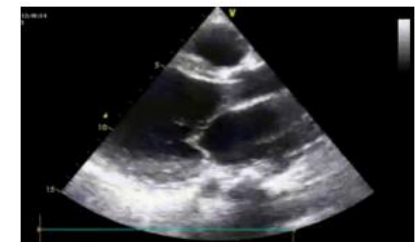
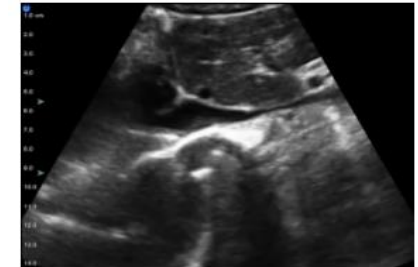
Myokarditis



CAN



Septický šok



Závěr

- V „dospělé“ medicíně je systém POCUS již pevně etablován
- Vznikají výukové programy a expertní skupiny
- Velmi podobné principy je možné rutinně aplikovat i v pediatrické praxi
- Urgentní medicína, anestezie a perioperační medicína, intenzivní medicína
- Stejně jako např. v anestezii lze bez větších potíží převzít „dospělý“ systém, ovšem s respektováním odlišností v dětském věku (resp. věkových skupin)

Curriculum urgentní ultrasonografie pro specialisty v oboru urgentní medicína

AUTOŘI

Škulec R^{1,2,3}, Cmorej PCh⁴, Durila M⁵, Peřan D^{6,7,8}, Rennét O⁹, Večeřa L^{10,11,12}, Vojtíšek p^{2,4}

(1. autor editor, dál podle abecedního pořadí)

[Ital J Pediatr](#). 2018; 44: 87.

Published online 2018 Jul 27. doi: [10.1186/s13052-018-0520-y](https://doi.org/10.1186/s13052-018-0520-y)

PMCID: PMC6064059

PMID: [30053886](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30053886/)


Point of care ultrasonography in the pediatric emergency department

[Julien Le Coz](#),¹ [Silvia Orlandini](#),^{1,2} [Luigi Titomanlio](#),^{1,3,4,5} and [Victoria Elisa Rinaldi](#)¹

• [Author information](#) • [Article notes](#) • [Copyright and License information](#) [Disclaimer](#)

Research | [Open Access](#) | Published: 24 February 2020

International evidence-based guidelines on Point of Care Ultrasound (POCUS) for critically ill neonates and children issued by the POCUS Working Group of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC)

[Yogen Singh](#) , [Cecile Tissot](#), [María V. Fraga](#), [Nadya Yousef](#), [Rafael Gonzalez Cortes](#), [Jorge Lopez](#), [Joan Sanchez-de-Toledo](#), [Joe Brierley](#), [Juan Mayordomo Colunga](#), [Dusan Raffaj](#), [Eduardo Da Cruz](#), [Philippe Durand](#), [Peter Kenderessy](#), [Hans-Joerg Lang](#), [Akira Nishisaki](#), [Martin C. Kneyber](#), [Pierre Tissieres](#), [Thomas W. Conlon](#) & [Daniele De Luca](#)

Critical Care **24**, Article number: 65 (2020) | [Cite this article](#)

3969 Accesses | **1** Citations | **50** Altmetric | [Metrics](#)

Take home message

Není dítě jako dítě!



27týden



17 let

Děkuji za pozornost

