

Ultrasonografie trans-toracică. Nivel bazal

Cristina Petrișor MD, PhD, DESA

Medic primar ATI, Spitalul Clinic Județean de Urgență Cluj-Napoca
Conferențiar, Universitatea de Medicină și Farmacie “Iuliu Hațieganu”

petrisor.cristina@umfcluj.ro



UMF
UNIVERSITATEA DE
MEDICINĂ ȘI FARMACIE
IULIU HAȚIEGANU
CLUJ-NAPOCA

Utilizare în ATI:

Hemotorax

Pneumotorax

Colecții pleurale

Toracocenteză

Edem pulmonar – evaluare EVLW

Atelectazie – condensare pulmonară

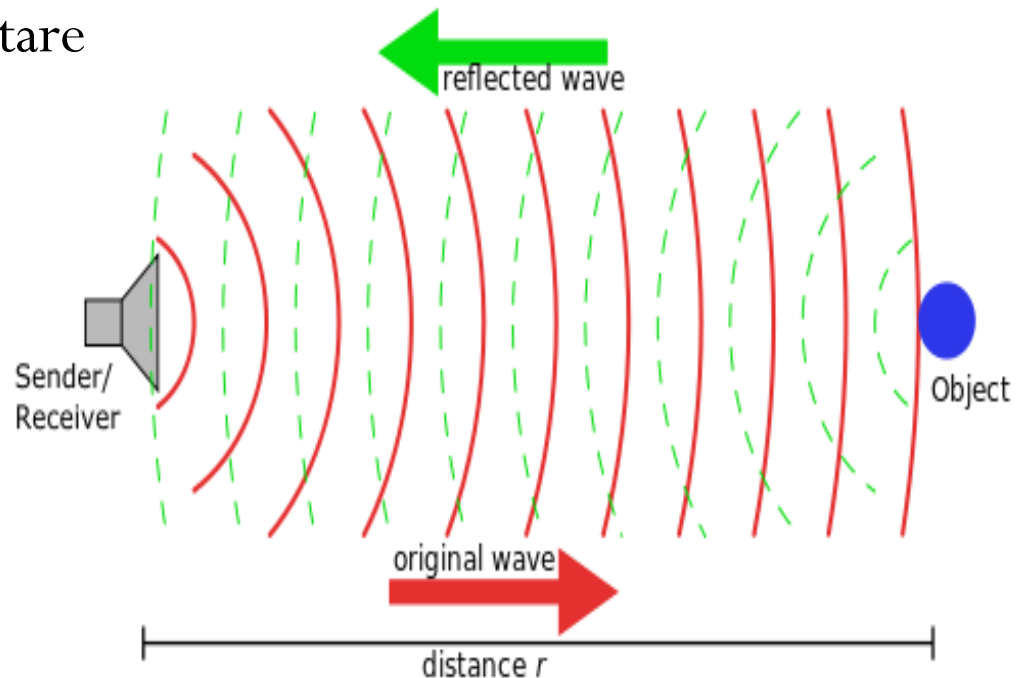
Funcția VS

Embolie

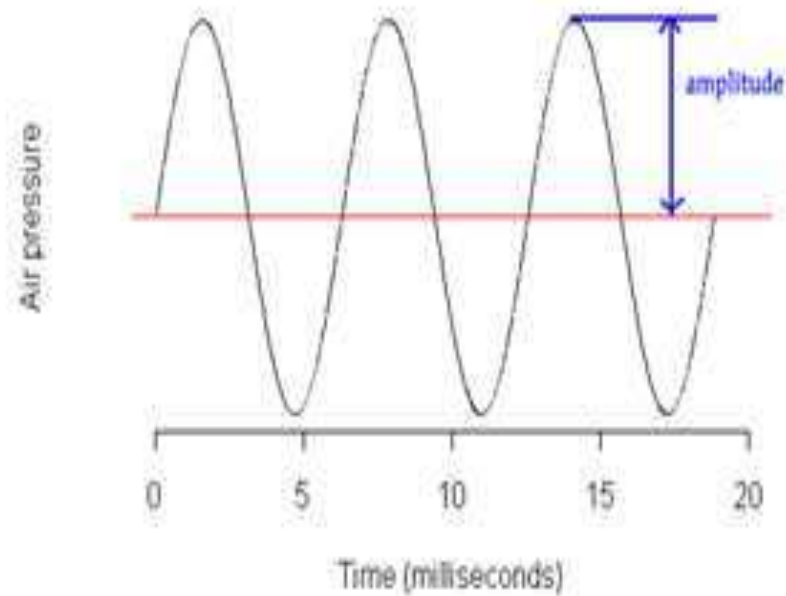
Tamponadă

Fizica ultrasunetelor

- Efectul piezoelectric
- Emitere
- Recepționare semnal- reflectare și recepție

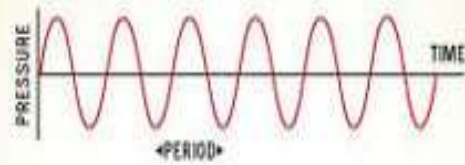




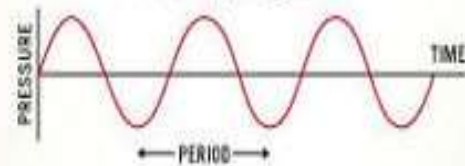


- Undele sonore
- Amplitudine- influențează luminozitatea (gri-ul= hipo/hiperecogen)
- Viteza propagării prin mediu- folosită pentru calcularea distanțelor în US
- Frecvența- de câte ori pe secundă se repetă un ciclu (Hz)
- Lungimea de undă- distanța pentru un singur ciclu

High Frequency Wave

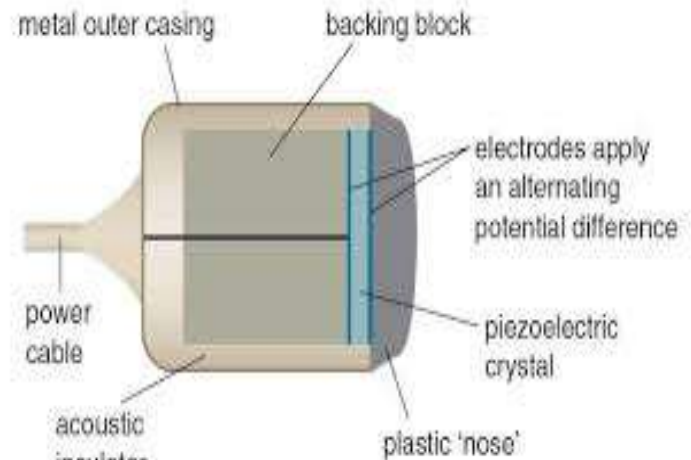
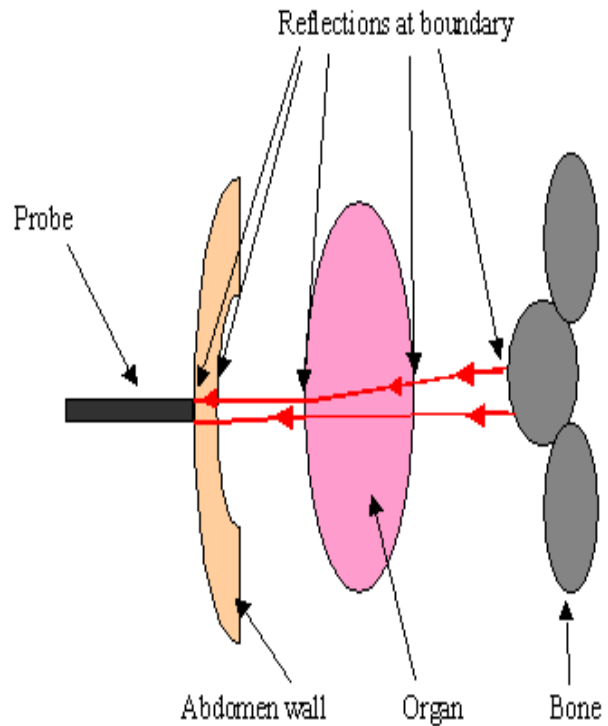


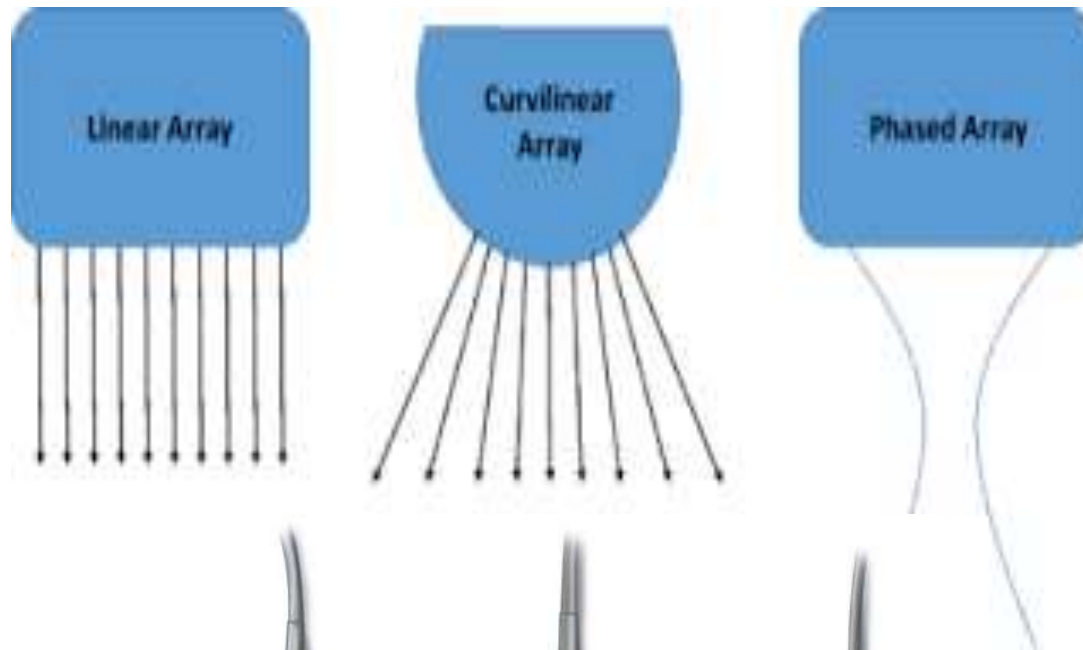
Low Frequency Wave



THE HIGH FREQUENCY WAVE SOUNDS HIGHER
THAN THE LOW FREQUENCY WAVE.

Formarea imaginii ultrasonografice





A Linear array probe

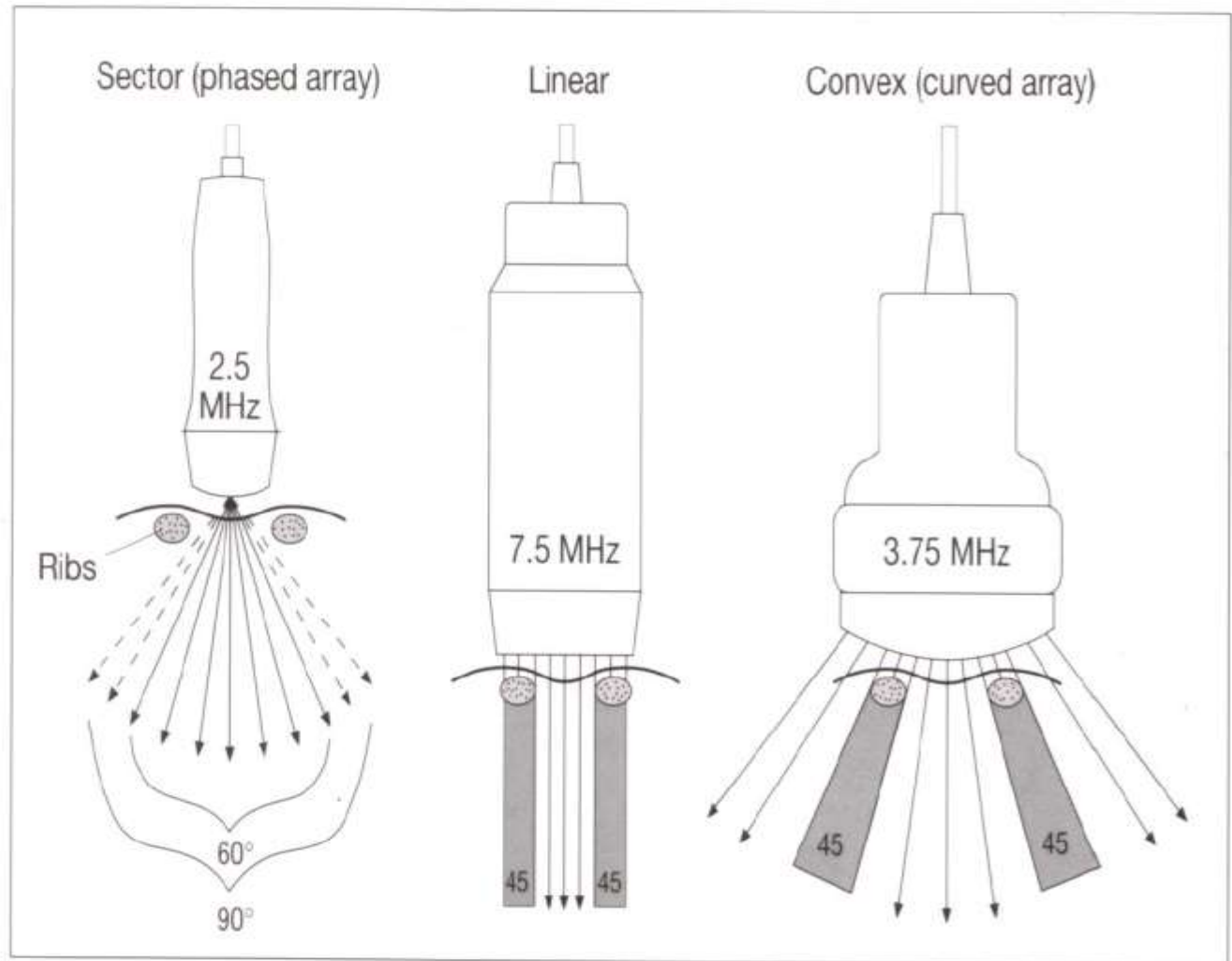


B Curved array probe

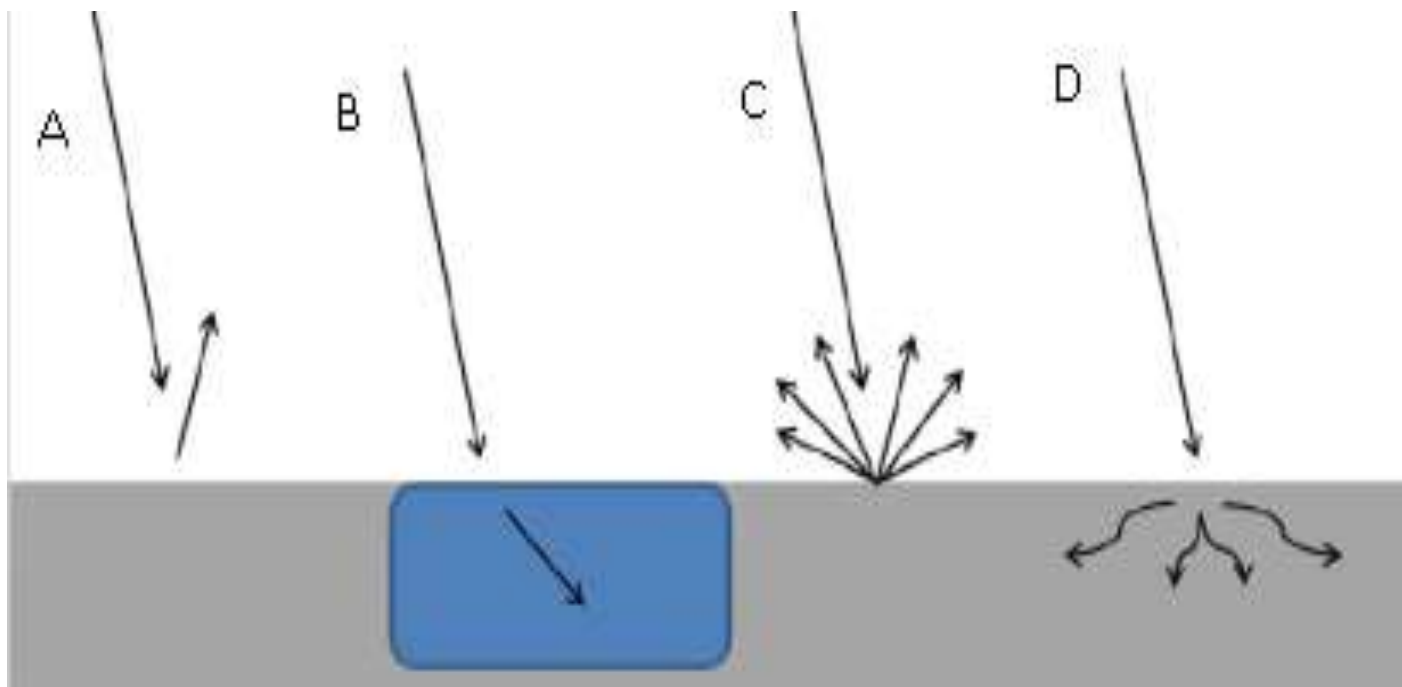


C Phased array probe

Frecvența



- Unda incidentă este reflectată (A); apare refracția (B) și fenomenele de împrăștiere (C) și absorbție (D)

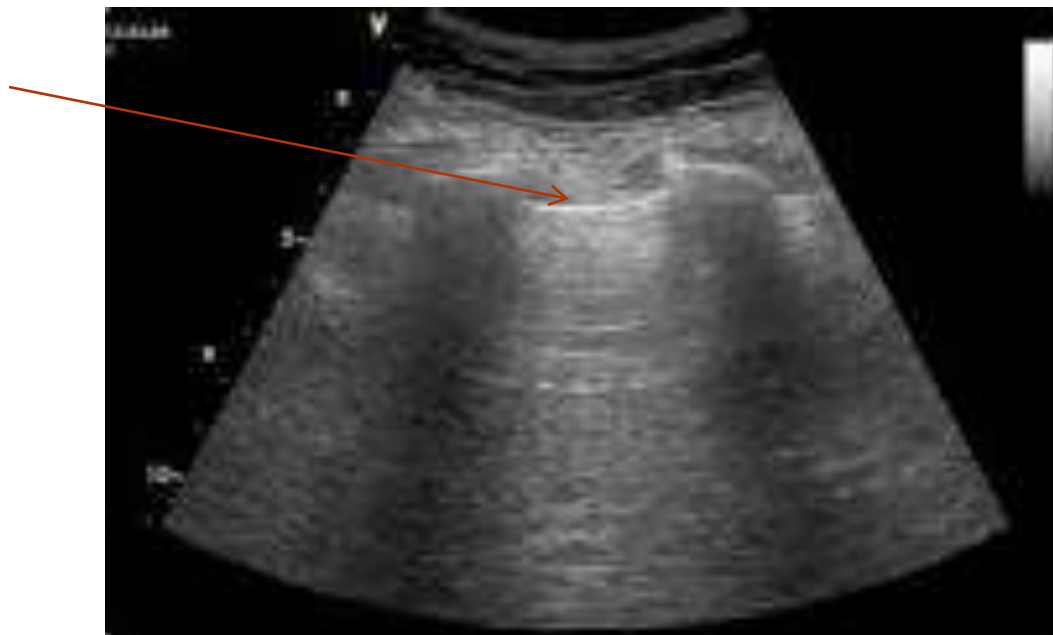


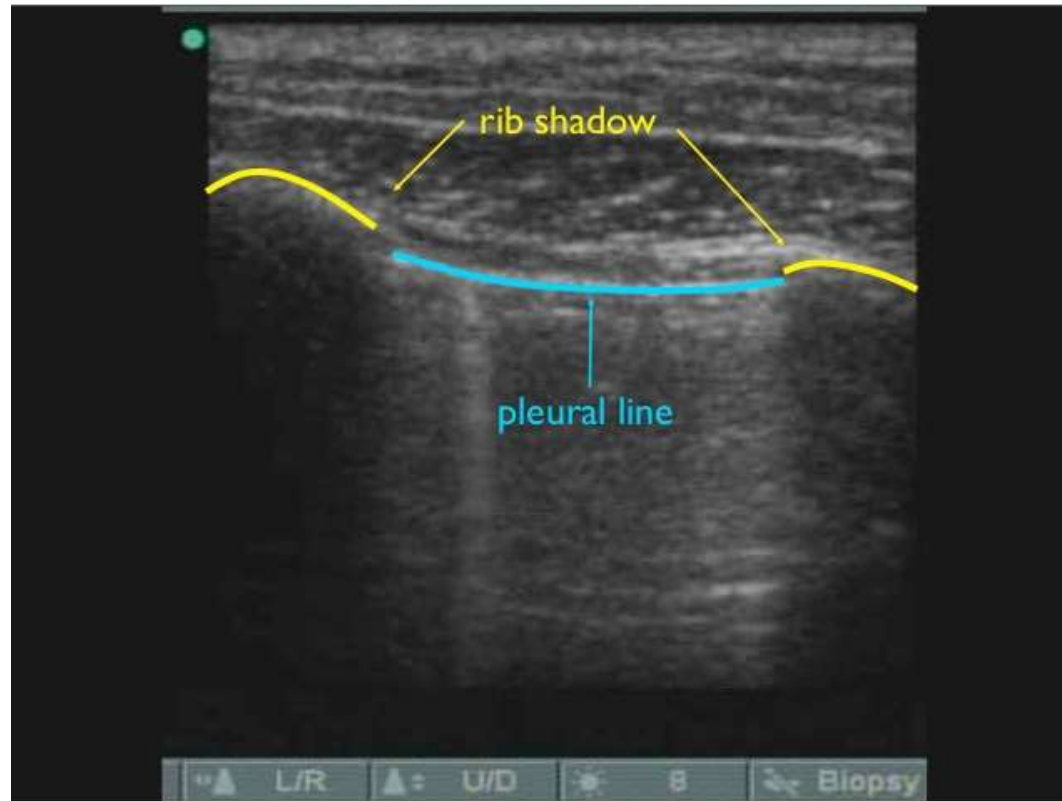
Ce transductor? Ce frecvență?

Semiologia ecografică a pleurei și plămânului

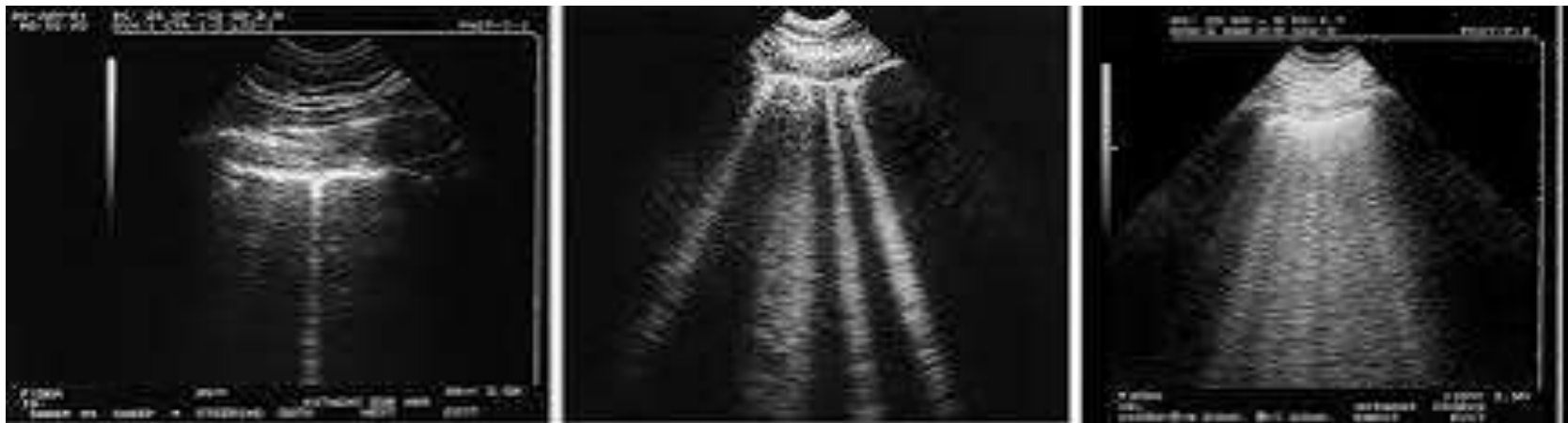
- Aerul- nu se vede bine ultrasonografic- reflectă complet US
- A-lines= imaginea tipică dată prin reverberație (artefact)- orizontale, hiperecoice (imaginea liniei pleurale), nu se mișcă, repetitive

Static





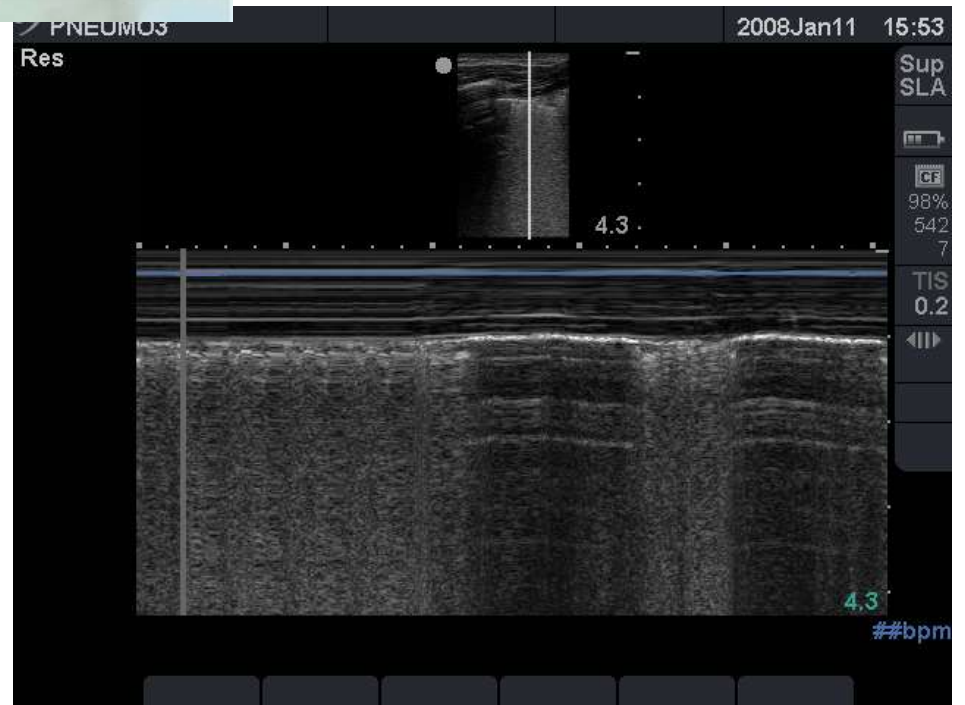
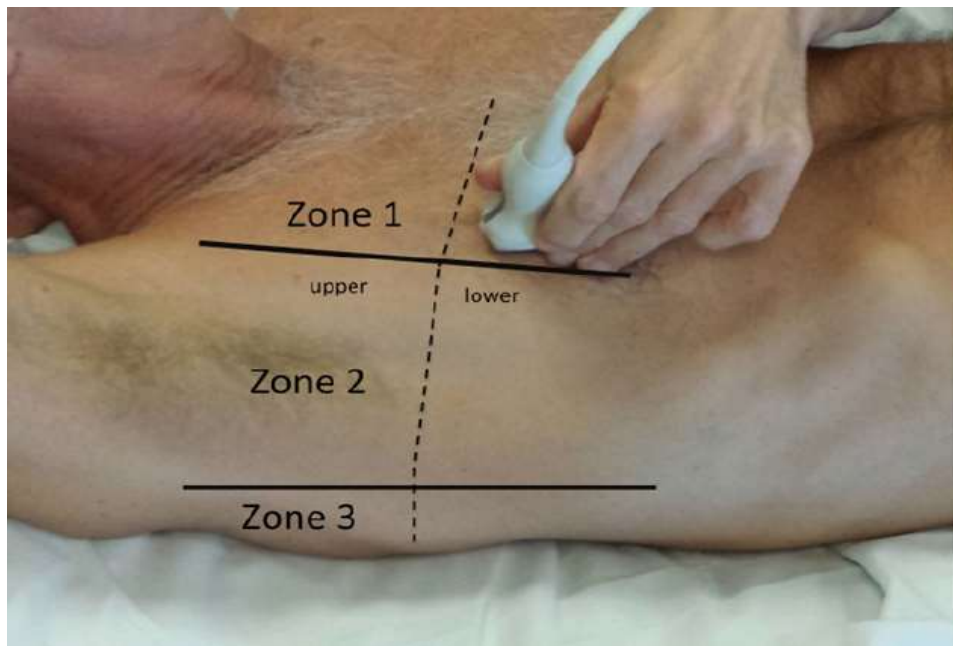
- B- lines= verticale, trec prin toată lungimea imaginii
- Artefact în coadă de cometă

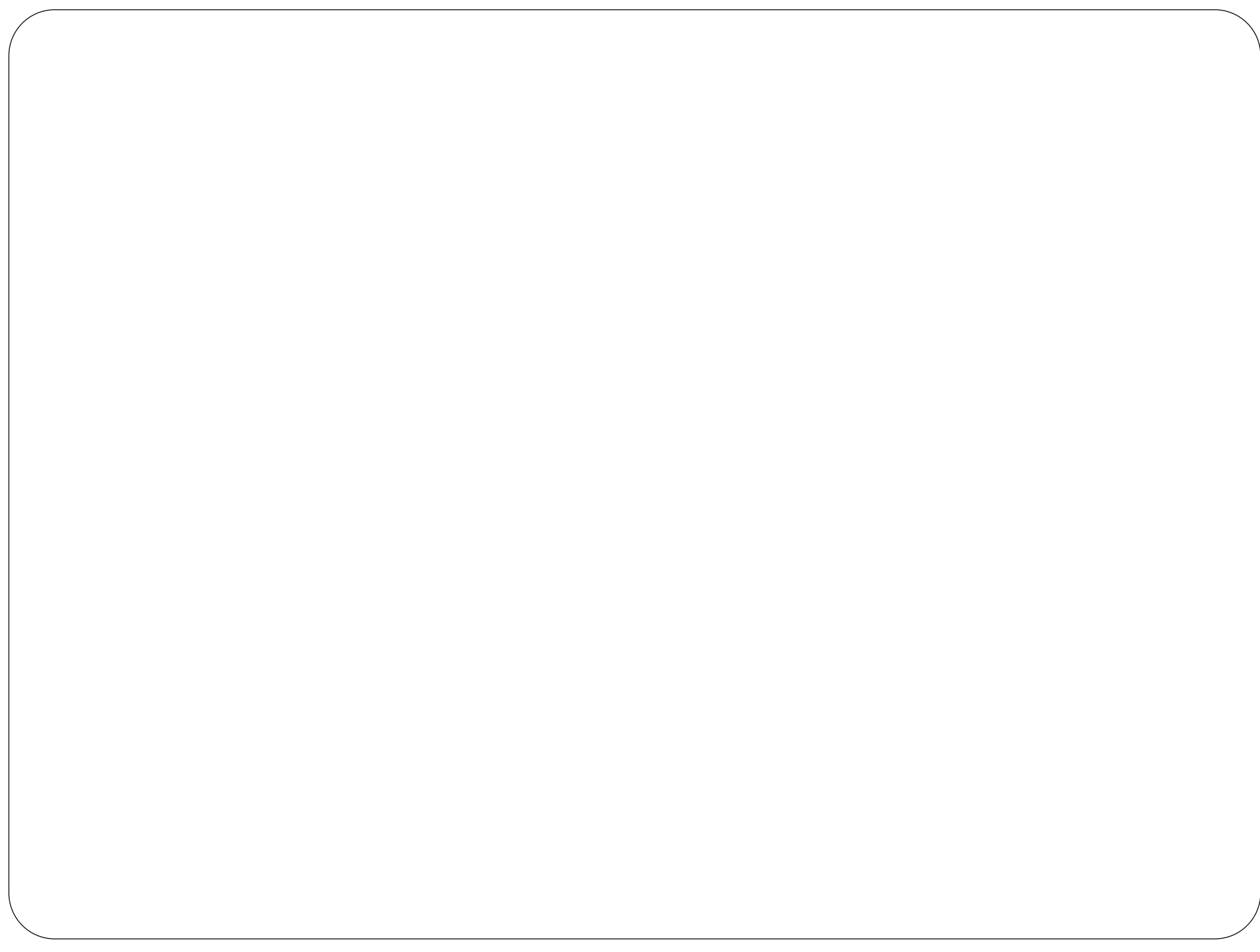


Static

Dinamic

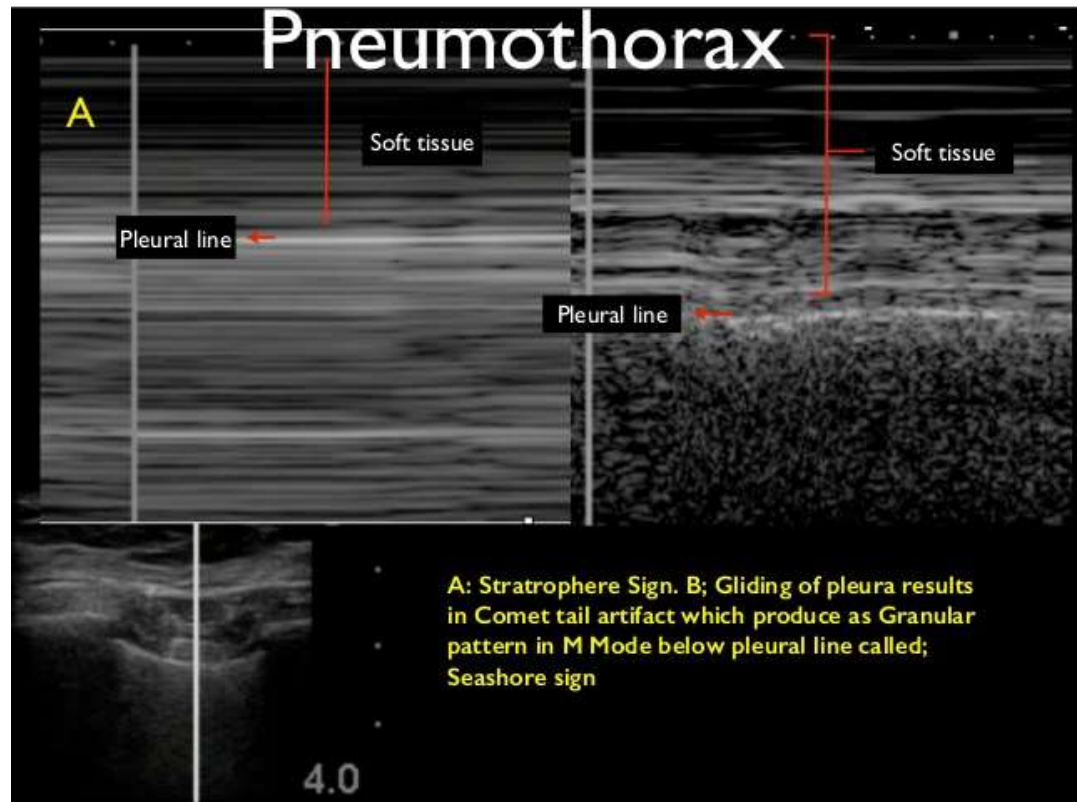
- Glisarea liniei pleurale cu fiecare respirație
- Pleură/plămân
- Modul B
- Modul M- plajă cu nisip- strat superficial parietal aspect de valuri, nu se mișcă, și aspect granular a mișcării parenchimului pulmonar sub linia pleurală

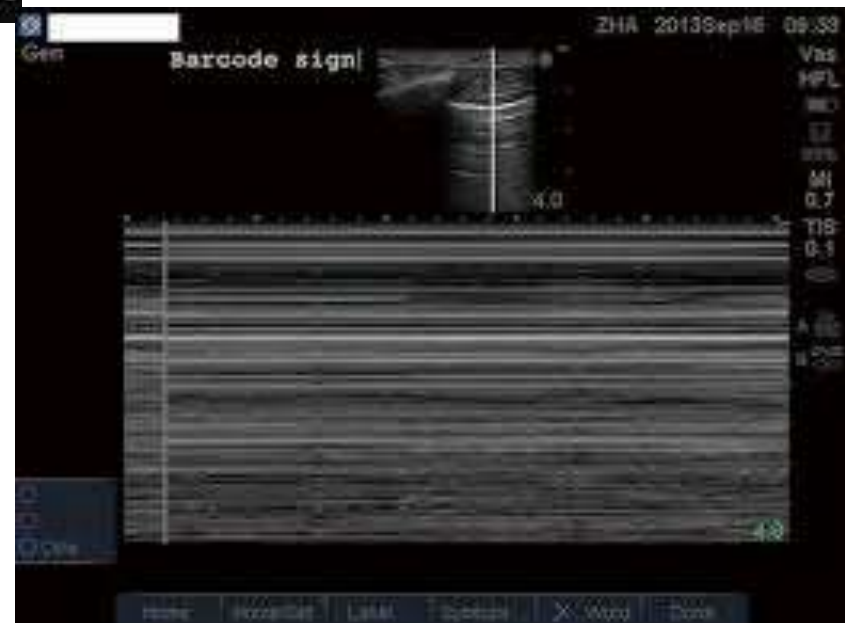
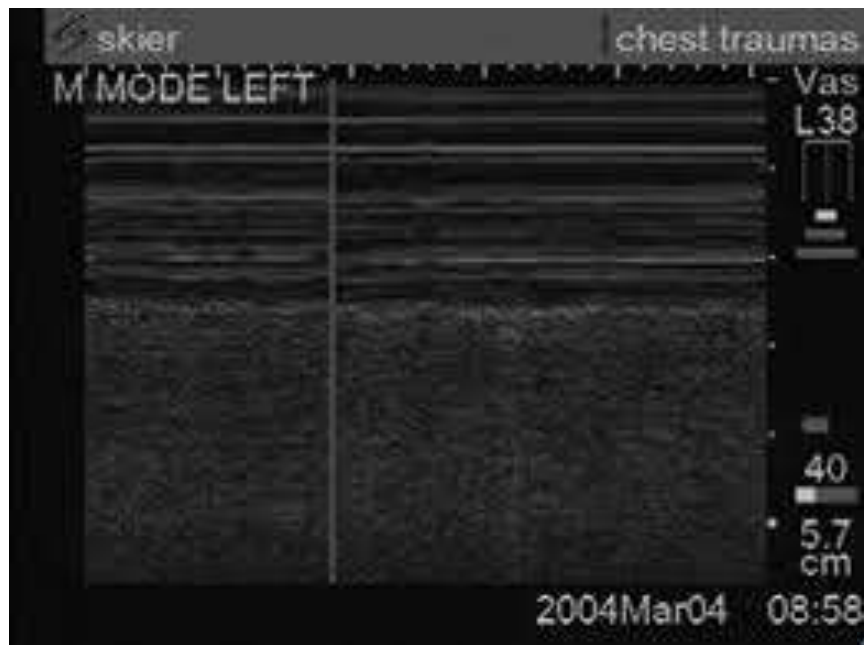


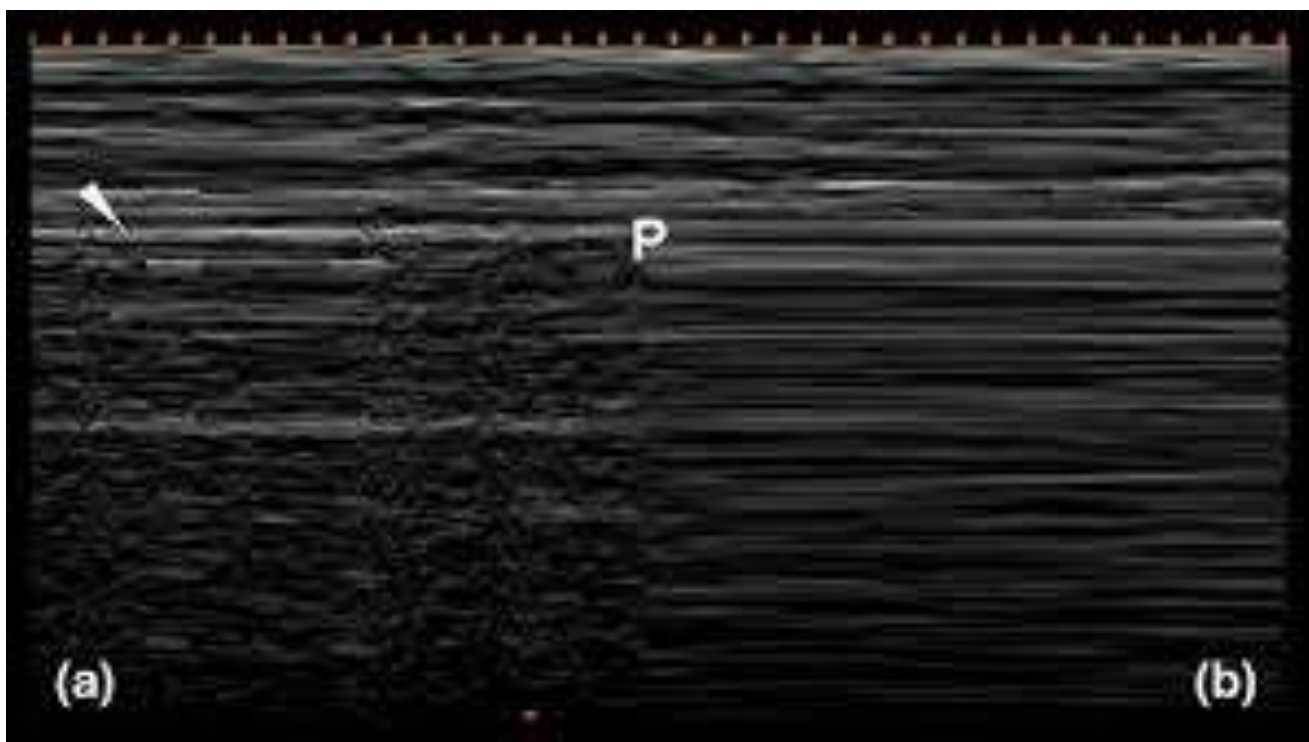


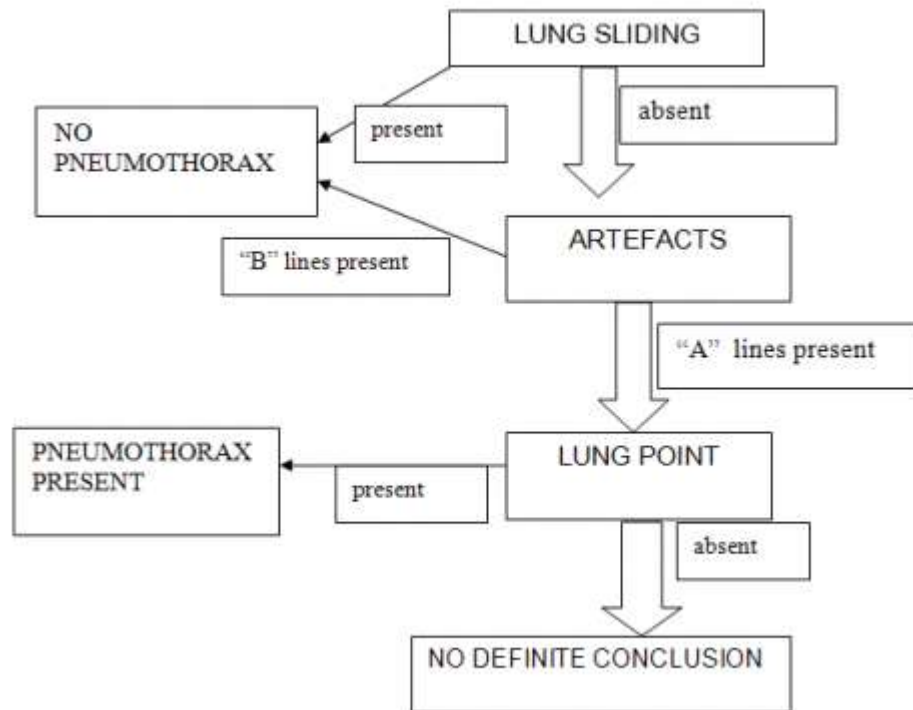
Pneumotorace

- In mod B nu glisează linia pleurală
- Nu există linii B
- Lung point





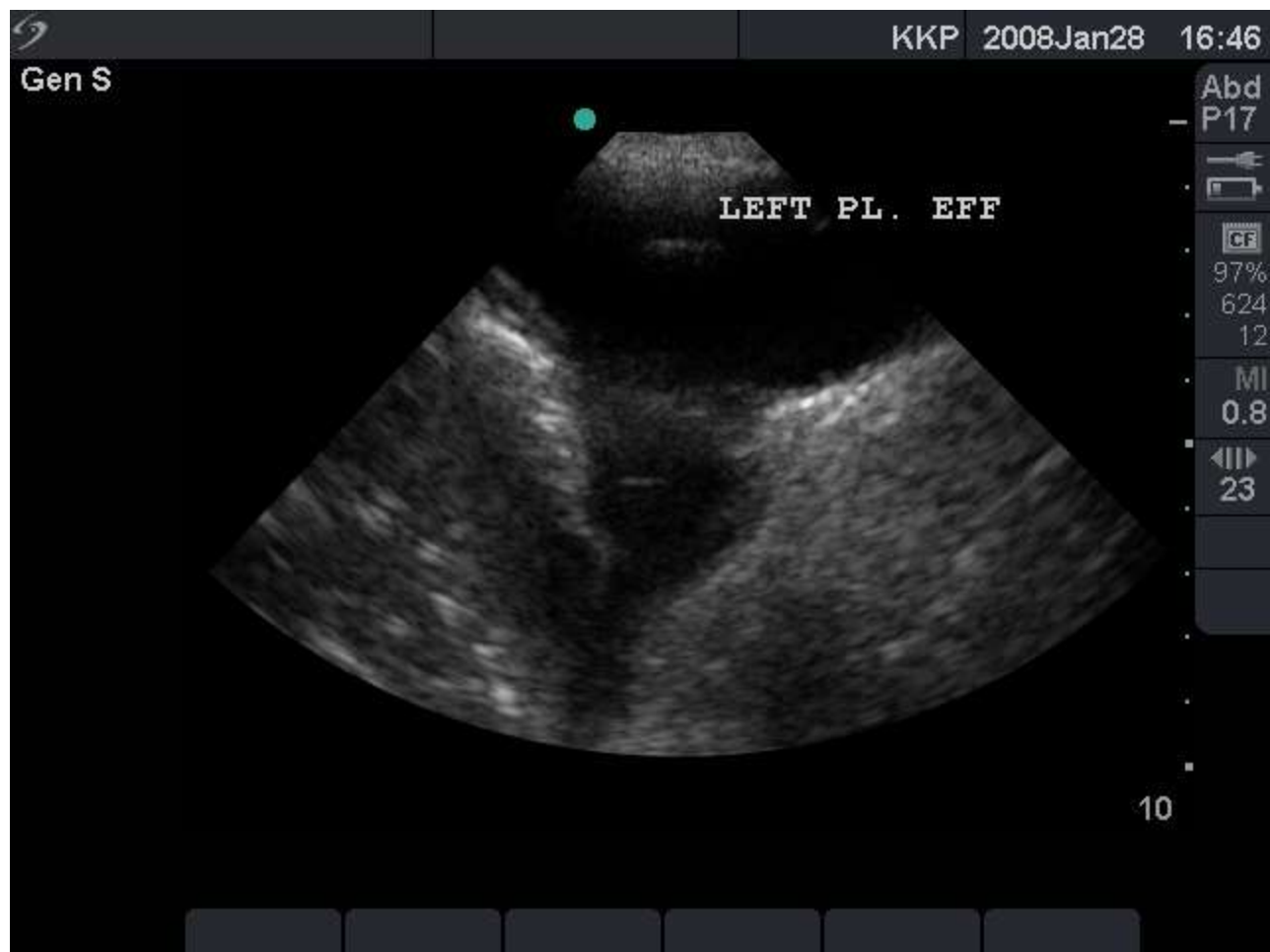




Important

- De comparat stânga- dreapta
- De văzut cum este poziționat pacientul

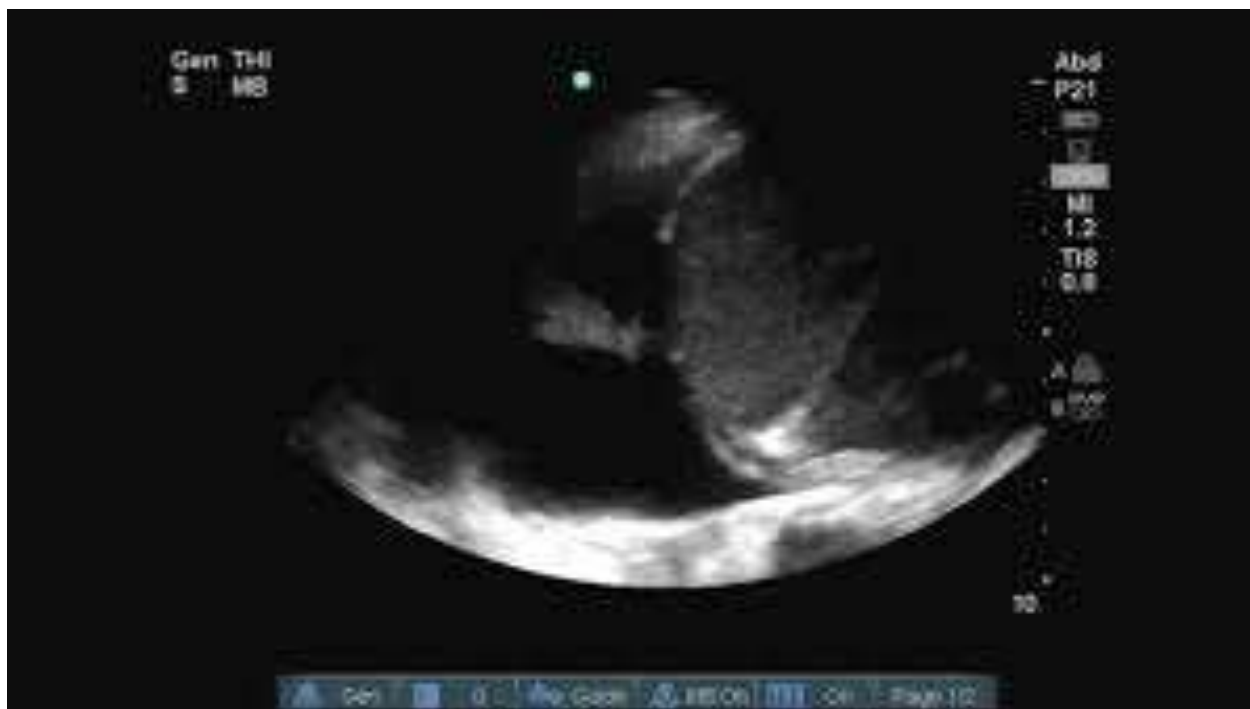
Colecțiile pleurale

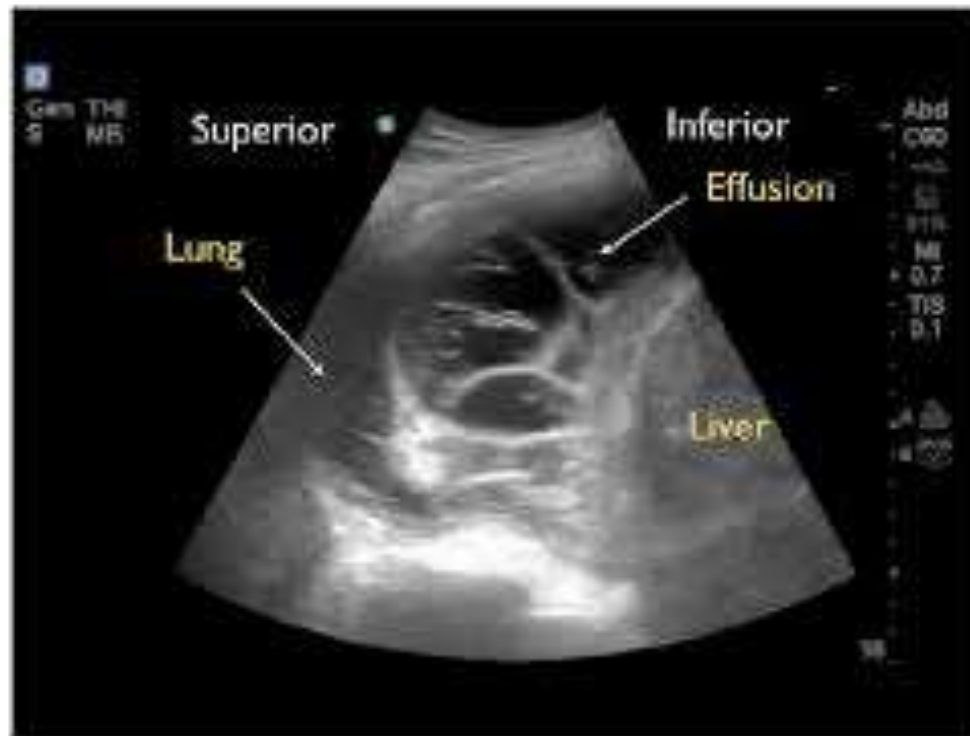


- Ușor de vizualizat, chiar și când sunt mici
- Sunt ușor de puncționat sub ghidaj ultrasonografic
- Important de identificat linia diafragmului
- Bine delimitate de pleura parietală și pleura viscerală (dacă nu sunt închistate)
- Identificarea plămânului care plutește în lichid în colecțiile masive
- Gre ude apreciat volumul colecției
- $5\text{cm} = 500\text{mL}$

Dreapta

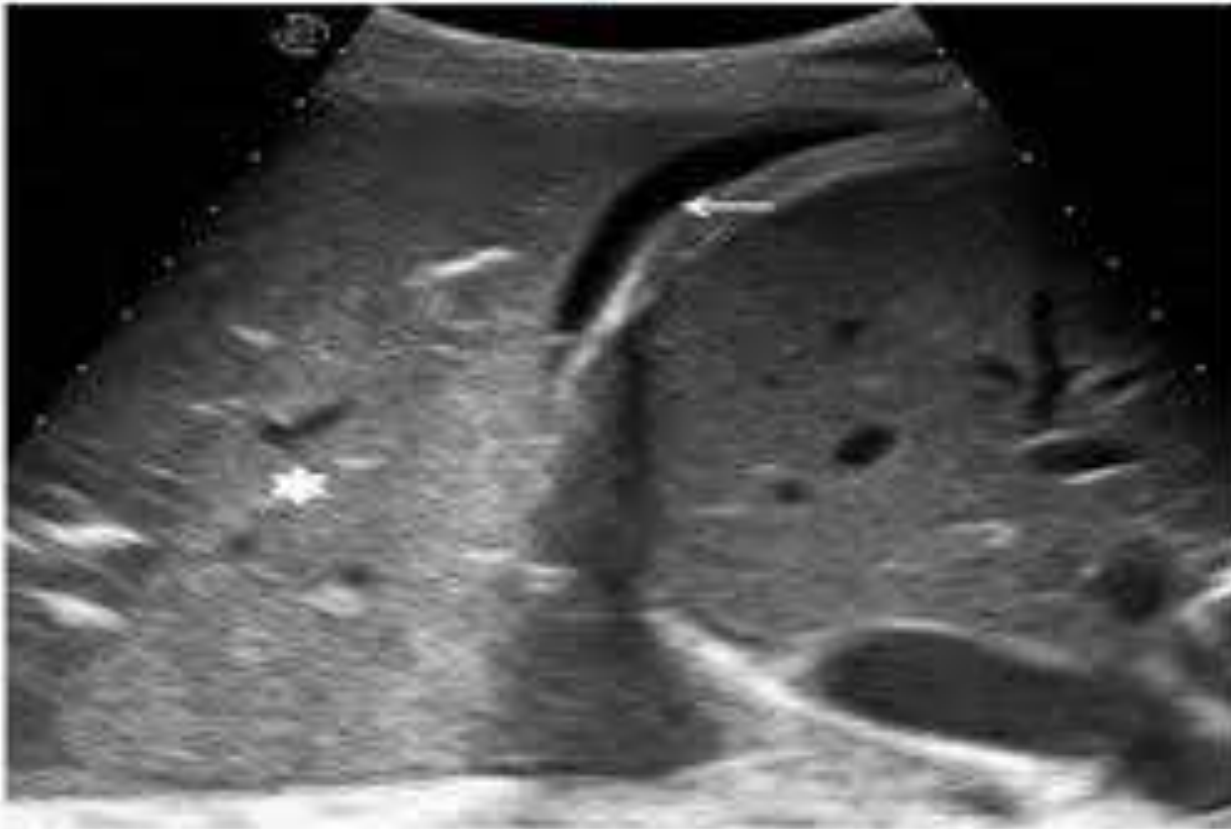








Diagnosis

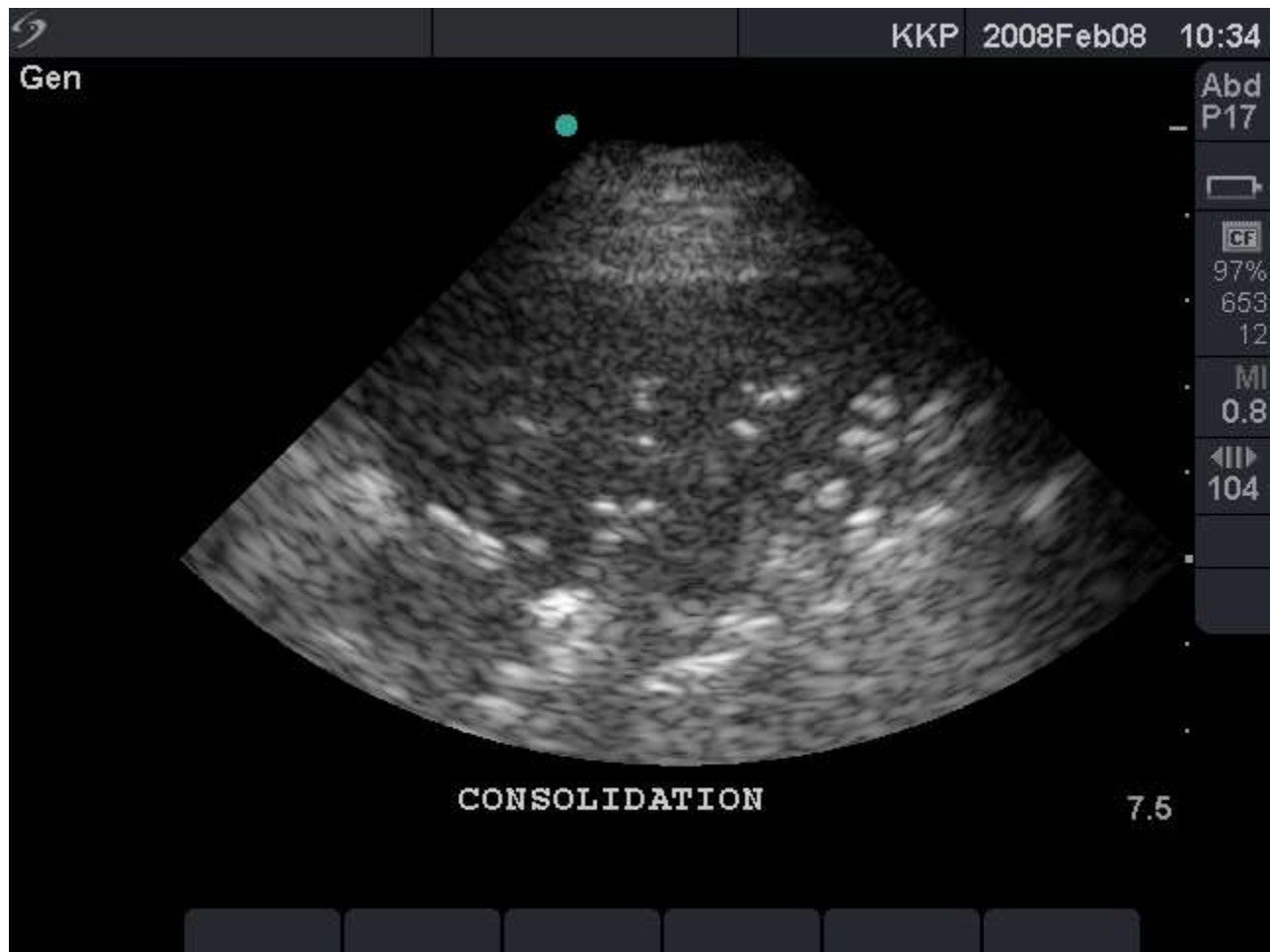




Condensarea pulmonară

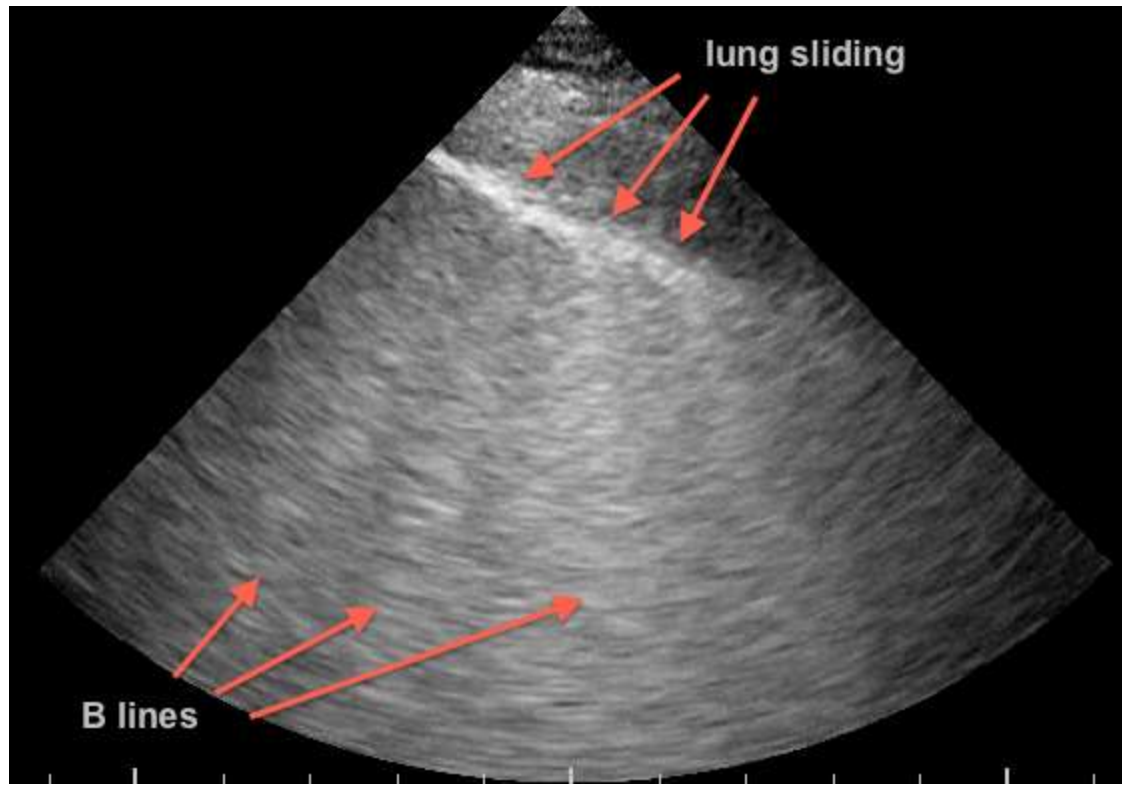
- Parenchim plin de apă = transmite bine ultrasunetele
- Parenchimul este hipoecogen
- Punctele albe sunt echivalentul bronhogramei aerice



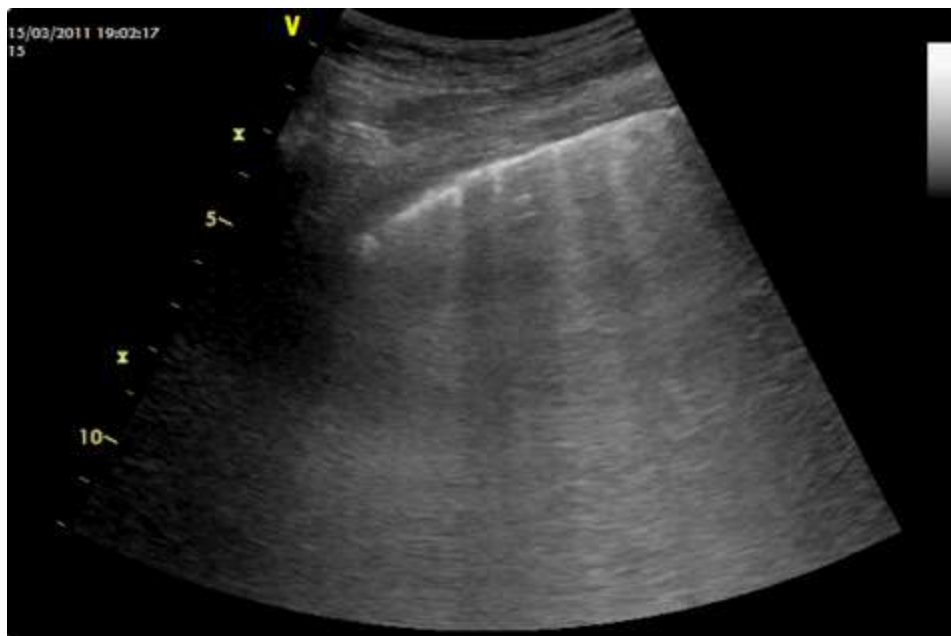


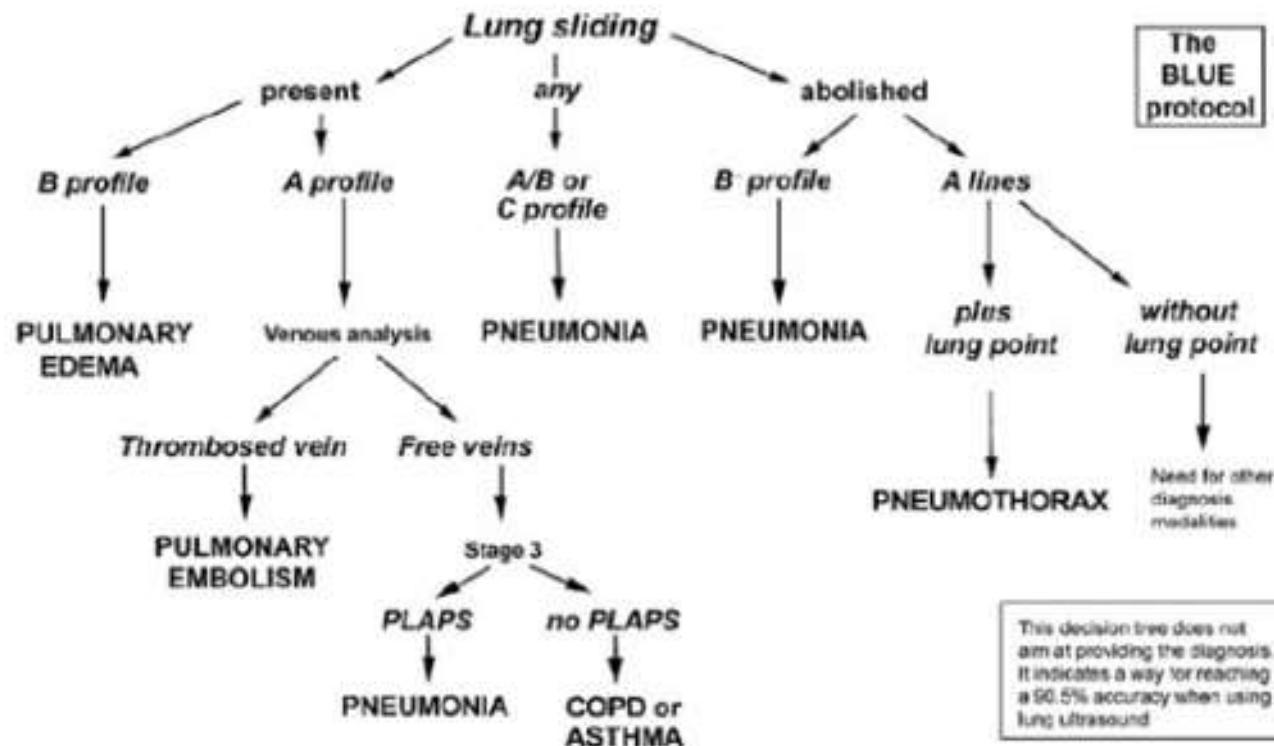
Edemul interstițial

- Linii B multiple la 7 mm distanță = edem interstițial



- Linii B multiple la 3mm distanță = edem alveolar





A profile means predominantly A lines

B profile means predominantly multiple anterior diffuse B lines

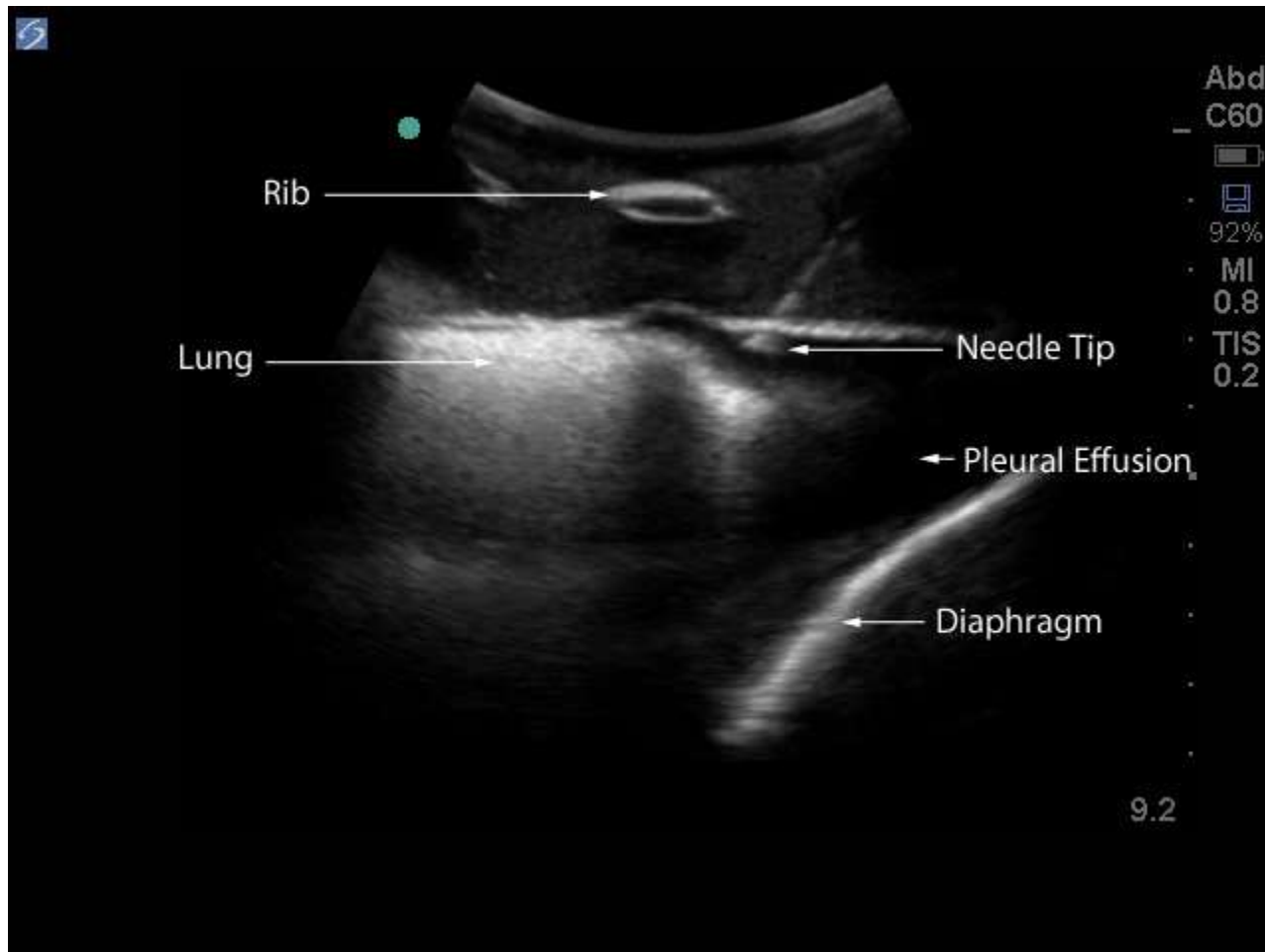
A / B profile means predominant A lines on one side and predominant B lines on the other side.

C profile means anterior alveolar consolidation(s)

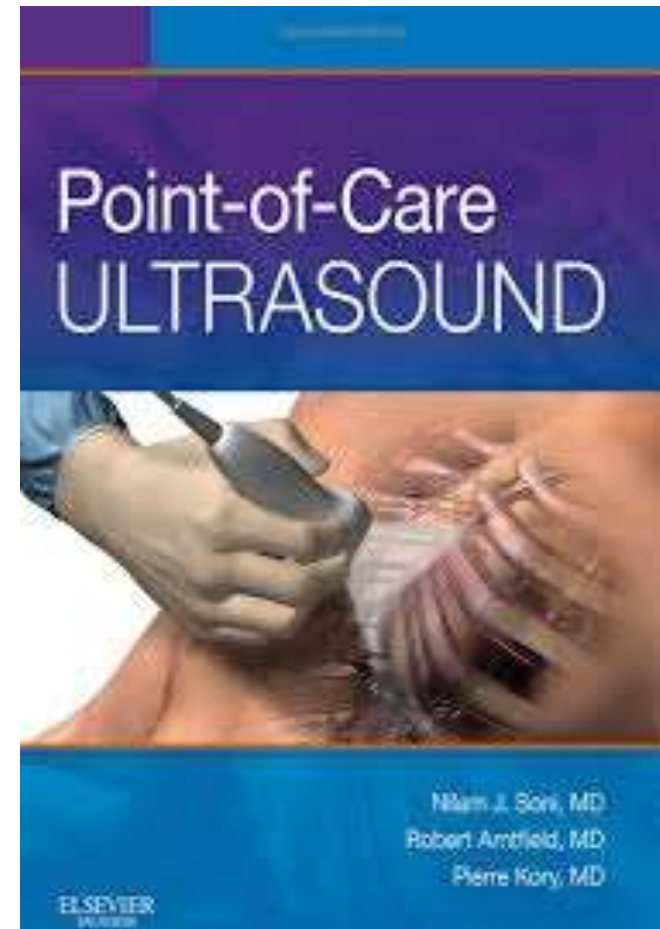
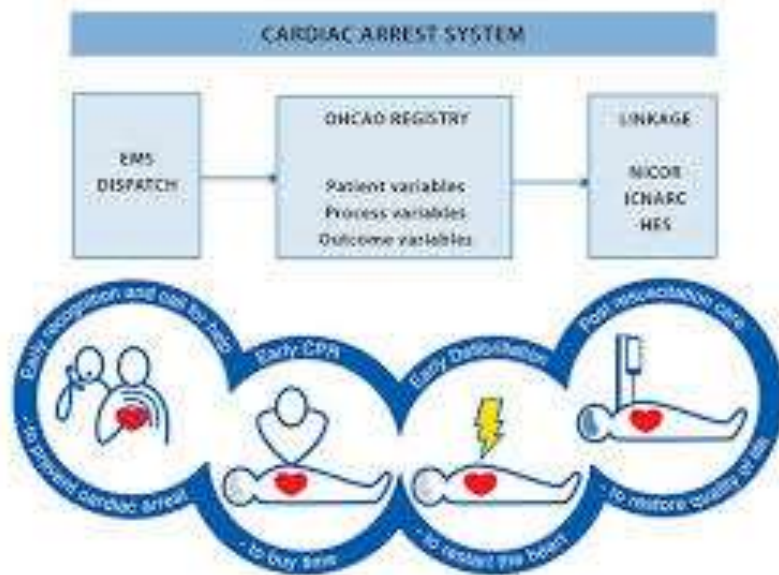
PLAPS means *posterolateral alveolar and/or pleural syndrome* detected on a lateral sub-posterior sonological examination.

Decision tree indicating a way of reaching 90.5% accuracy with lung ultrasound: Lichenstein et al Chest 2008 134:117-125

Toracocenteza



Utilizarea US în timpul RCP



Evaluarea statusului hemodinamic în stări de șoc

- Anatomie



- Fiziologie

examen fizic



Extindere

- Identificarea rapidă a cauzelor reversibile de șoc
- Monitorizarea răspunsului la terapia de resuscitare
- Prognostic în cursul resuscitării
- RUSH= rapid US in shock

Caz 1

- Bărbat 72 ani adus în CPU pentru tuse, dispnee, durere toracică ascuțită. Hipertensiv cunoscut.
- TA 82/60mmHg, AV 120bpm, 24 resp/min, t 100.8F, SpO2= 92% fără O2.
- Raluri bazale bilaterale.
- ECK= BRS, prezent de un an
- Rx= infiltrate bazale bilaterale, mediastin lărgit sau cardiomegalie

Diagnostic de șoc?

- Diagnostic diferențial?
- Fluide?
- Management?

Caz 2

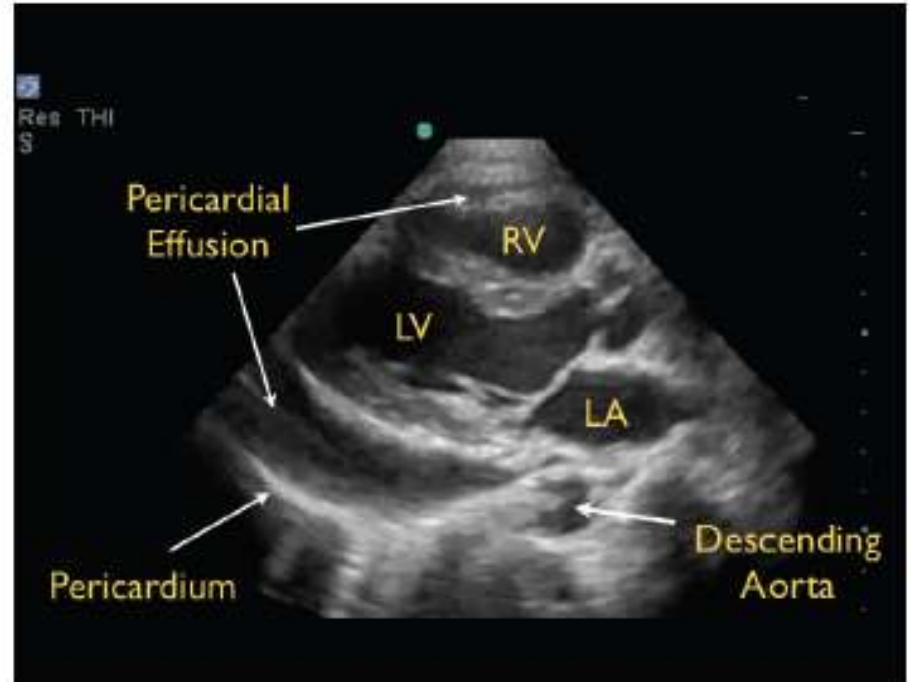
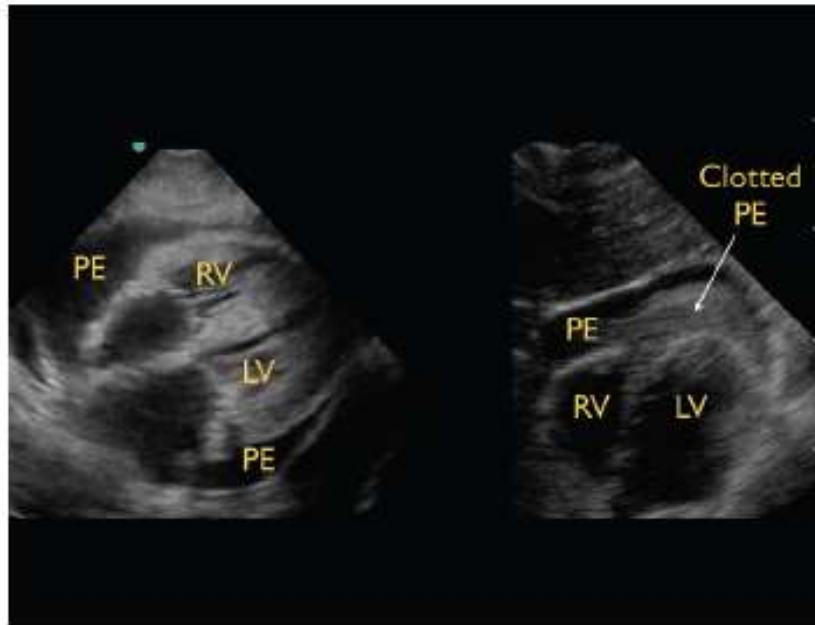
- Femeie 64 ani, antecedente neoplasm mamar de trei ani
- Vine cu durere toracică, dispnee
- TA= 74/58mmHg, AV 120bpm, 30resp/min,, SpO2 94% fără O2, afebrilă
- Raluri pulmonare
- Nu se aude bine cordul
- EKG hipovoltat, modificări ischemice
- Rx silueta cardiacă mărită

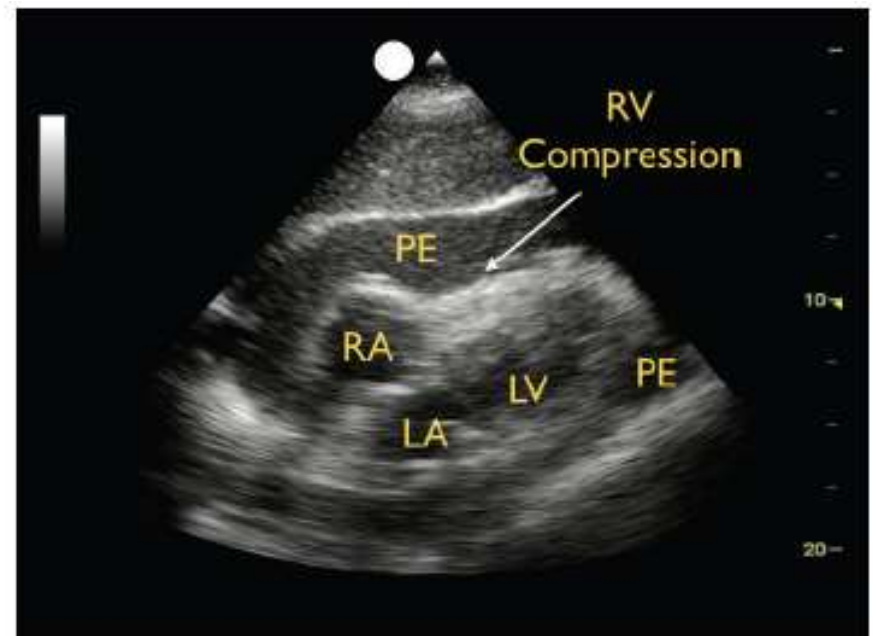
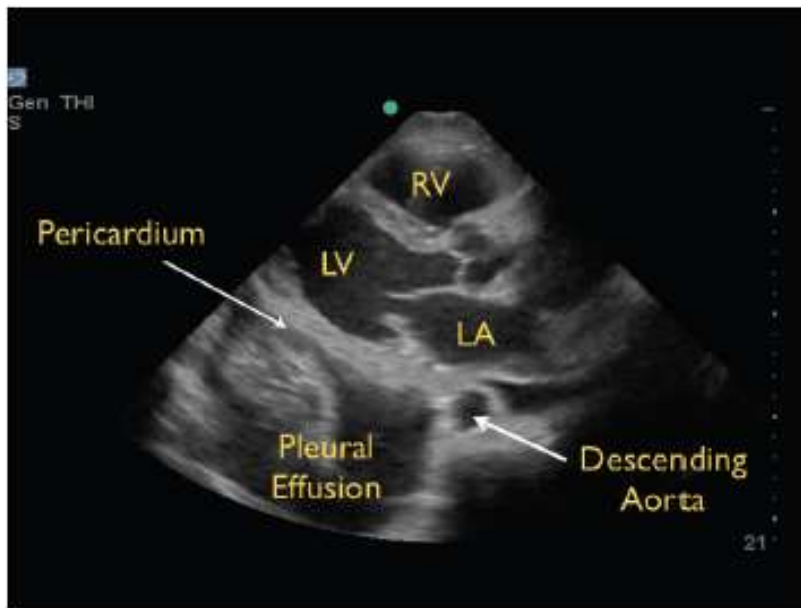
Diagnostic de șoc?

- Diagnostic diferențial?
- Fluide?
- Management?

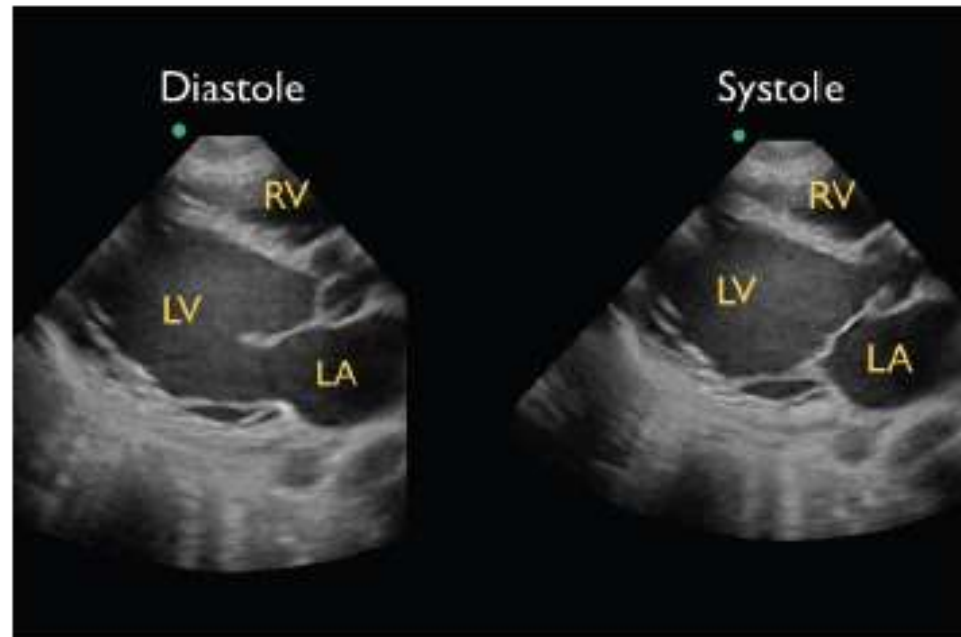
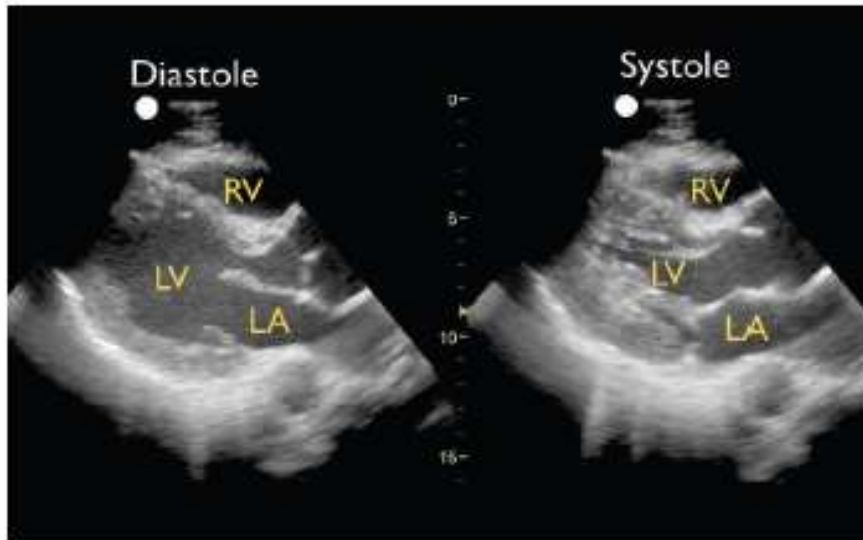
RUSH protocol- the pump

- Evaluarea funcției cordului în urgență:
- 1. Colecție pleurală?

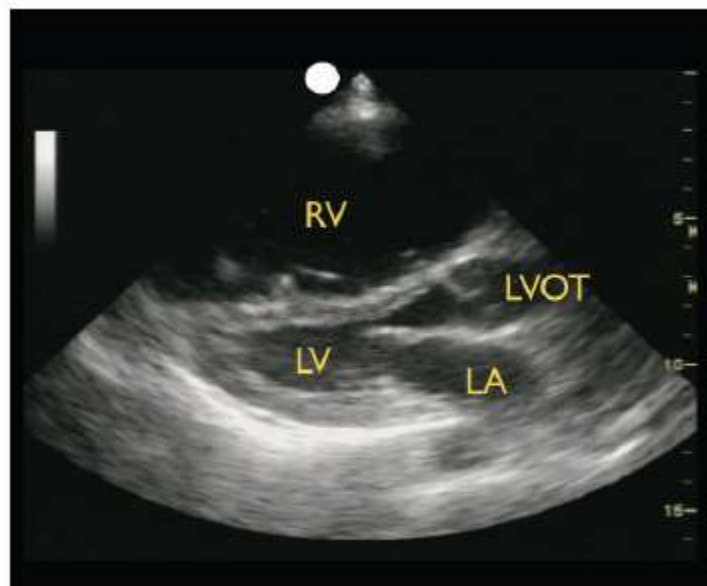




- 2. LV contractility



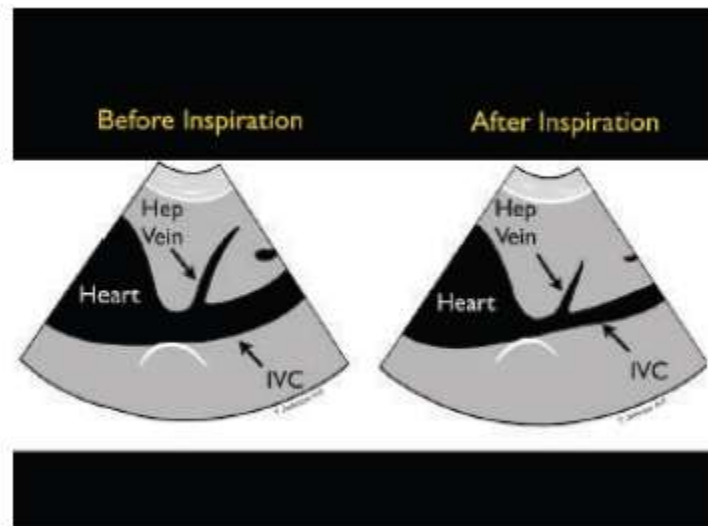
- 3. RV dilatare



RUSH protocol- the tank

1. fullness

- Vena cavă inferioară și venele jugulare
- Diametru și dinamica inspiratorie = colaps inspirator
- Cava- evaluare la intrare în atriu, cu confluența suprahepaticelor



VCI

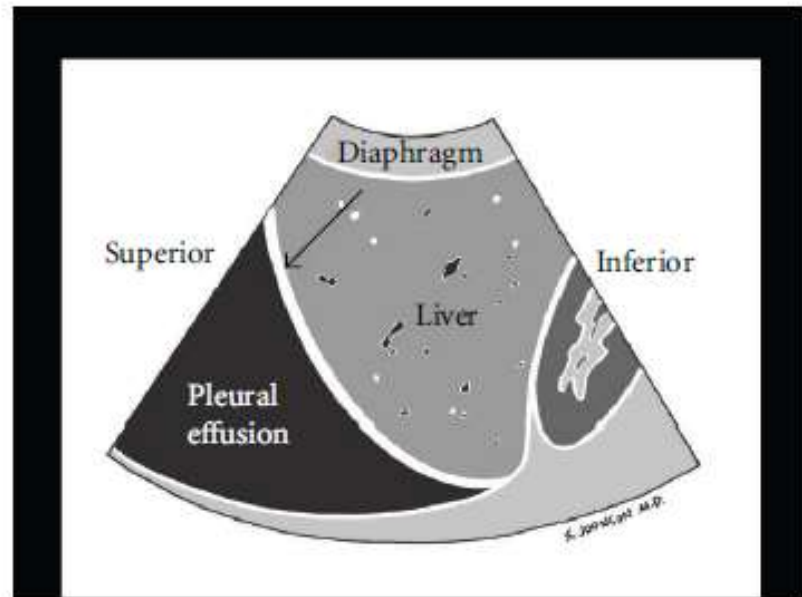
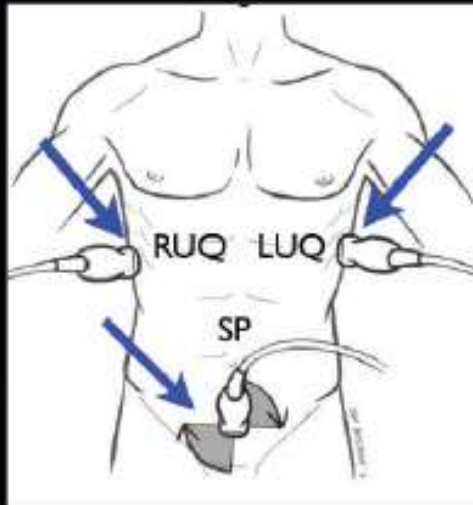
- Diametru sub 2.1 cm și colaps peste 50% = gol (PVC = 3cmH₂O)
- Diametru peste 2.1 cm și colaps sub 50% = plin (PVC = 15cmH₂O)
- La pacientul intubat dinamica este inversă, cava este mai largă și mai puțin compliantă

RUSH protocol- the tank

2. leakiness

- FAST și ecografie pleurală- hemoperitoneu sau hemotorax?

- RUQ-hepatorenal
- LUQ-splenorenal
- Suprapubic-bladder



RUSH protocol- the tank
3. compromise
of the tank
- pneumothorax

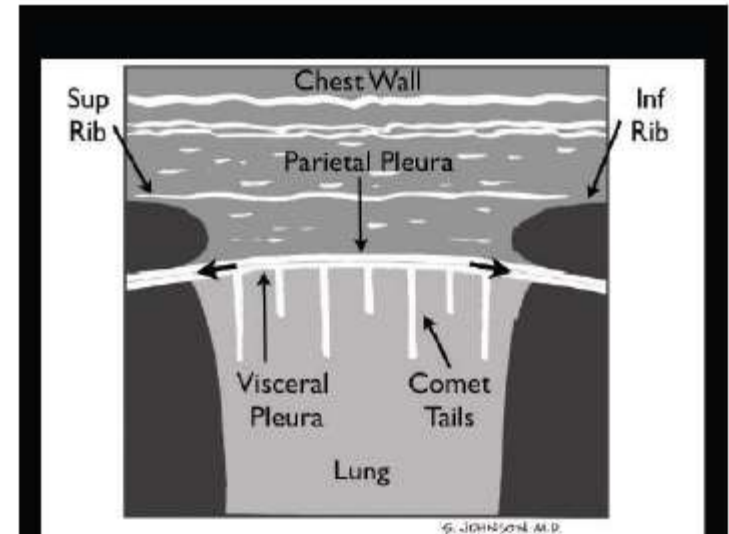


FIGURE 20: Normal lung.

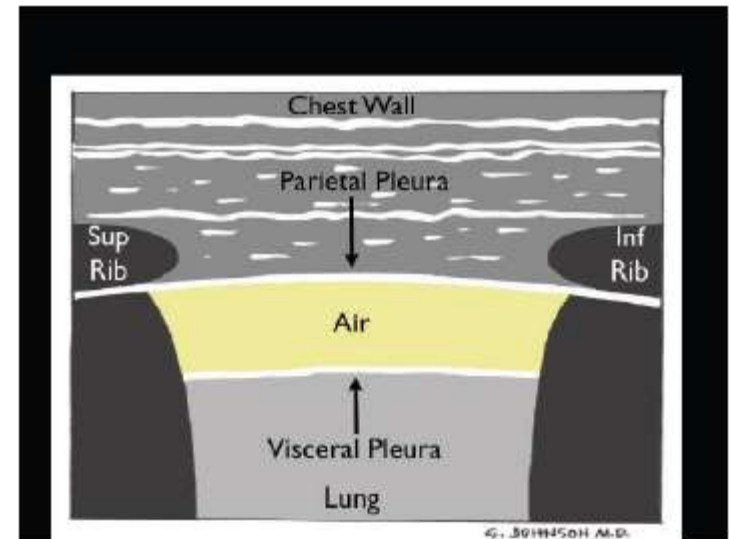
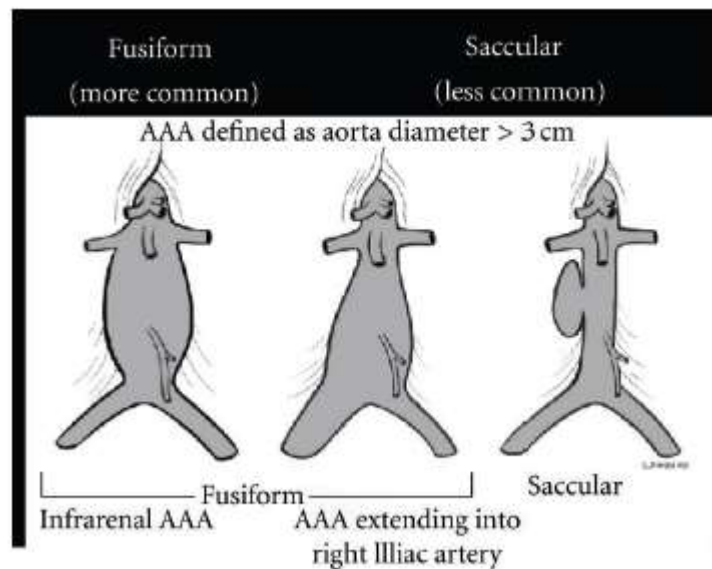


FIGURE 21: Pneumothorax.

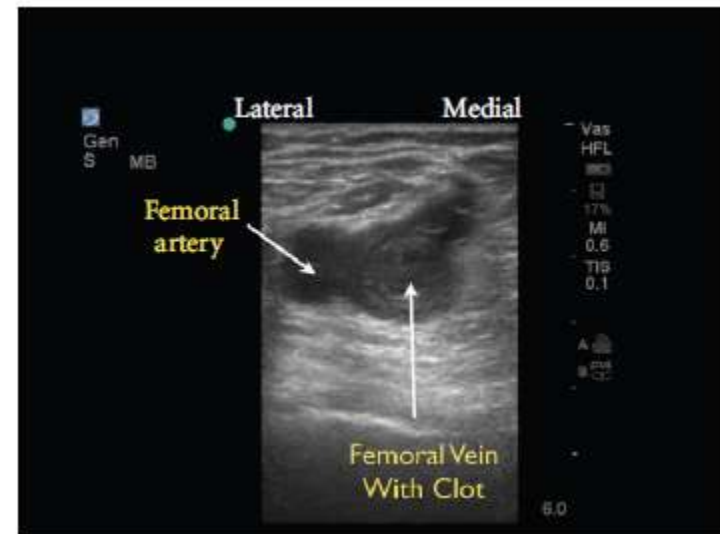
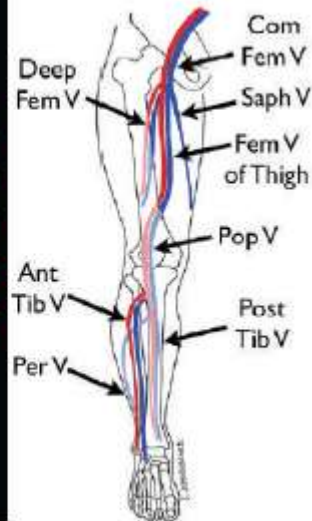
RUSH protocol- the pipes

- 1. disecția de aortă și anevrismul



RUSH protocol- the pipes

- 2. tromboza venoasă profundă



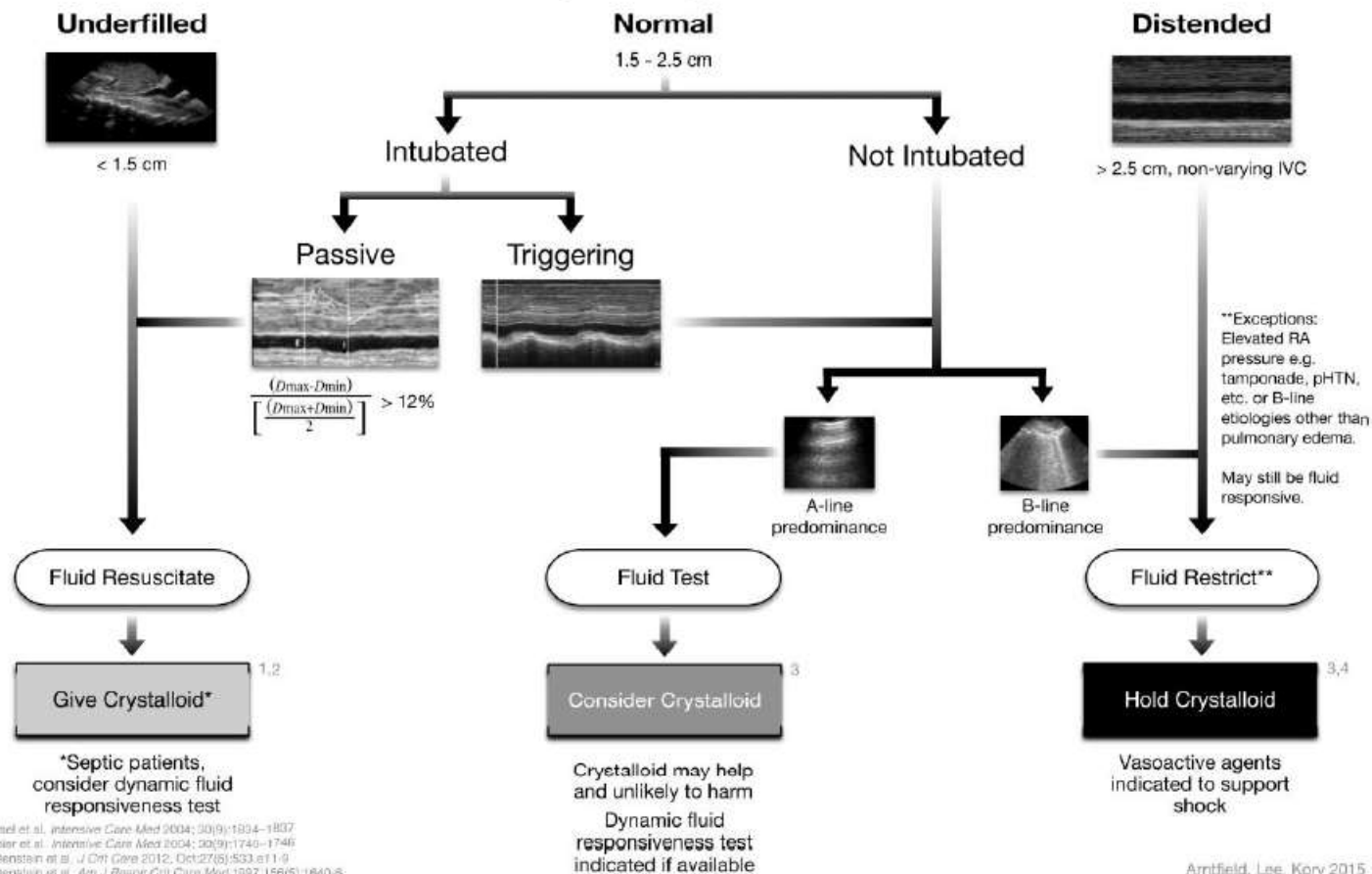
RUSH= protocol fiziologic

	Step no. 1	Step no. 2	Step no. 3
Pump	Pericardial effusion: (a) Effusion present? (b) Signs of tamponade? Diastolic collapse of R Vent +/- R Atrium?	Left ventricular contractility: (a) Hyperdynamic? (b) Normal? (c) Decreased?	Right ventricular strain: (a) Increased size of RV? (b) Septal displacement from right to left?
Tank	Tank volume: (1) Inferior vena cava: (a) Large size/small Insp collapse? —CVP high— (b) Small size/large Insp collapse? —CVP Low— (2) Internal jugular veins: (a) Small or large?	Tank leakiness: (1) E-FAST exam: (a) Free fluid Abd/Pelvis? (b) Free fluid thoracic cavity? (2) Pulm edema: Lung rockets?	Tank compromise: Tension pneumothorax? (a) Absent lung sliding? (b) Absent comet tails?
Pipes	Abdominal aorta aneurysm: Abd aorta > 3 cm?	Thoracic aorta aneurysm/dissection: (a) Aortic root > 3.8 cm? (b) Intimal flap? (c) Thor aorta > 5 cm?	(1) Femoral vein DVT? Noncompressible vessel? (2) Popliteal vein DVT? Noncompressible vessel?

Resuscitarea volemică

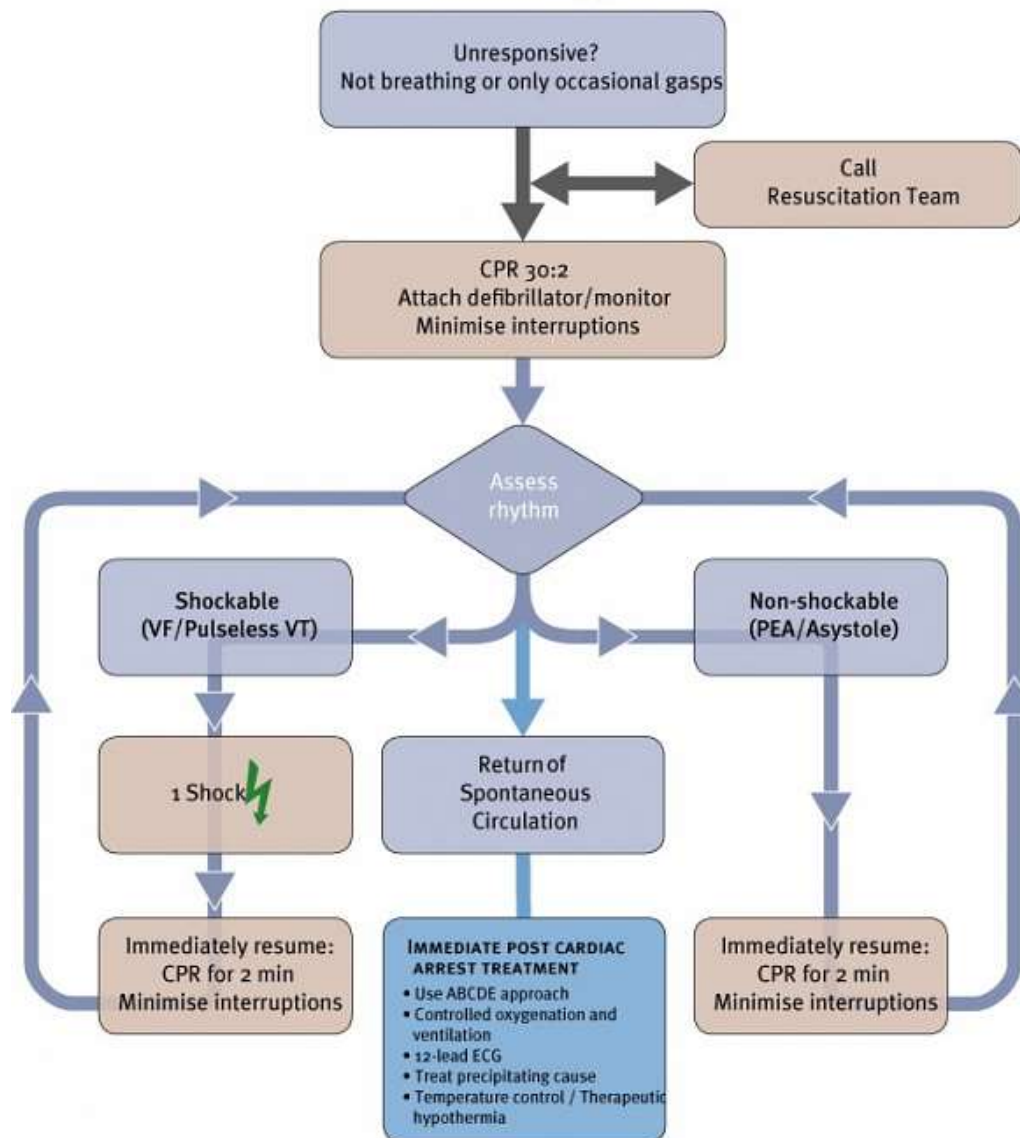
Point of Care Ultrasound Fluid Resuscitation Guide

- using IVC and lung ultrasound -



- Ultrasonografia de resuscitare- inclusă în training ATI și ED= specialiști de resuscitare
- Contractilitate la AEP?
- Penumotorax?
- Tamponada?
- Embolie pulmonară?
- LV failure?

Advanced Life Support



DURING CPR

- Ensure high-quality CPR: rate, depth, recoil
- Plan actions before interrupting CPR
- Give oxygen
- Consider advanced airway and capnography
- Continuous chest compressions when advanced airway in place
- Vascular access (intravenous, intraosseous)
- Give adrenaline every 3-5 min
- Correct reversible causes

REVERSIBLE CAUSES

- Hypoxia
- Hypovolaemia
- Hypo-/hyperkalaemia/metabolic
- Hypothermia
- Thrombosis - coronary or pulmonary
- Tamponade - cardiac
- Toxins
- Tension pneumothorax

Stop cardiac în sala de operație

- 1. toate alarmele pornite și presupune că este real
- 2. ritmul: TV fără puls, FiV, bradicardie severă, asistolie
- 3. ET CO₂ pierdut, pierderea curbelor de arteră și pulsoximetrie
- 4. cauze- specifice blocului operator: supradoze de opioid, extubarea accidentală, laringospasm, hemoragie severă, embolie venoasă sau gazoasă, pneumotorace, tamponada
- 5. O₂ 100% și ajutor
- 6. eco?
- 7. evaluarea resuscitării
 - ET CO₂ sub 10 pentru 20 min = 100% failure for ROSC