

A close-up photograph of a hand wearing a white latex glove, holding a white ultrasound probe. The probe has a dark, rectangular transducer head. The background is slightly blurred, showing a person in blue scrubs. A dark blue banner with white text is overlaid in the top right corner.

ER・ICUでの超音波
POCUS/ RUSH

井上 茂亮

本日の目標

- ① エコー操作ができる
- ② **心エコー**ができる (ざっくり)
- ③ **肺エコー**ができる
- ④ **IVC**が測定できる

救急USの長所

- ① 画像検査中、最も非侵襲
- ② 蘇生中ベッドサイドで行える
- ③ 短時間で繰り返し行える

エコーでみれるもの

心臓

心嚢液/EF/左室右室比

IVC

循環血液量

肺

気胸・肺水腫・肺炎

腹腔

腹腔内出血・腹水

大血管

大動脈瘤・破裂/解離

腎・膀胱

水腎・膀胱内容物・壁肥厚

胆嚢

胆石・壁肥厚・総胆管拡張

直腸

便秘



RUSH

FAST

POCUS

POCUSの概念

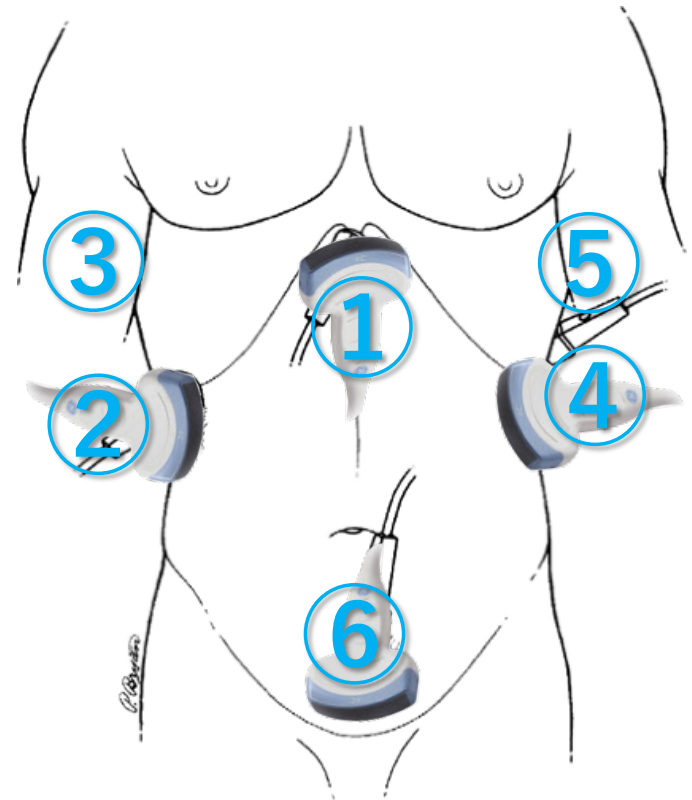
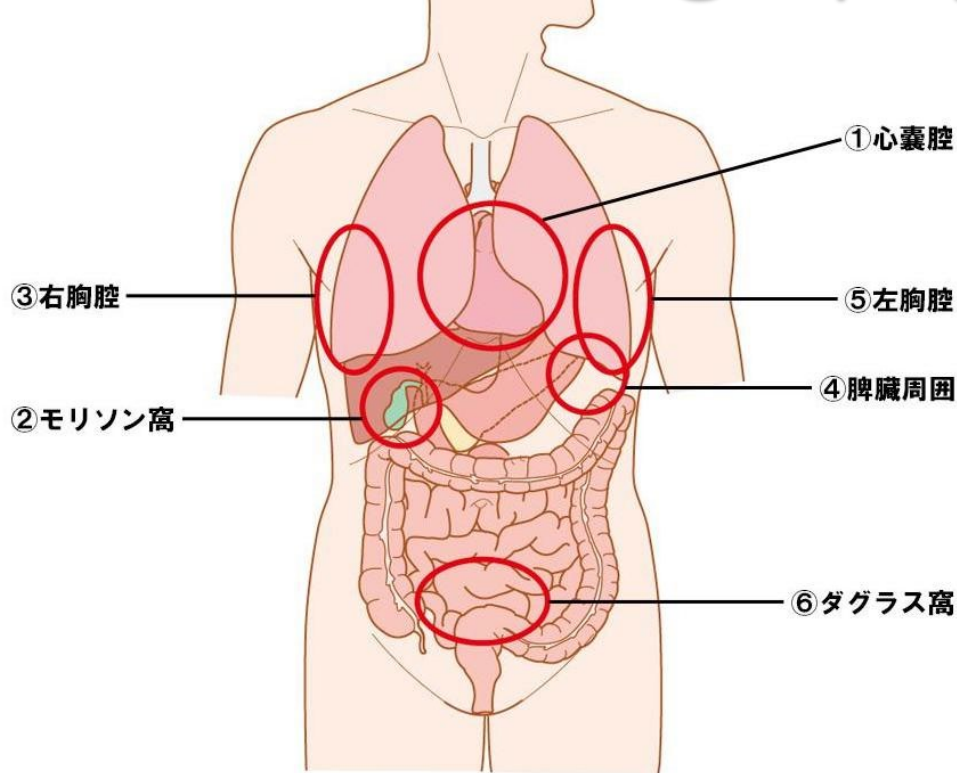
① POCUSでは **(ほぼ)測定しない**

② POCUSの検査は **深入りしない**

③ POCUSで **確定診断しない**

FAST

Focused Assessment
with Sonography for Trauma



FASTの要点

- ① 体液貯留だけを見る
- ② 後腹膜血腫は見えない
- ③ 手早く終えて、繰り返し行う



コンベックス

体液

腹部



セクタ

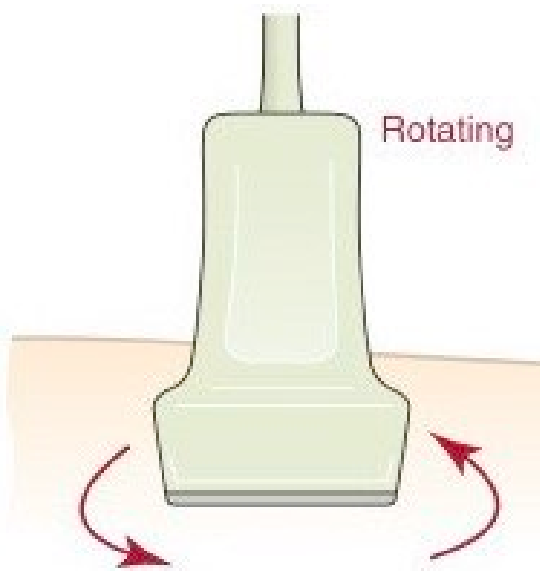
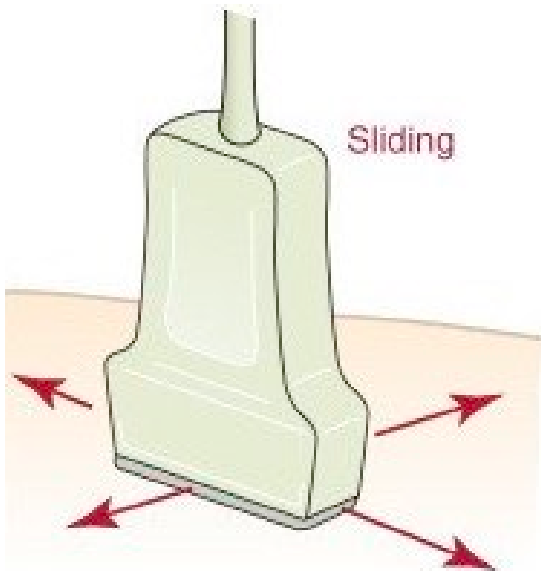
心臓



リニア

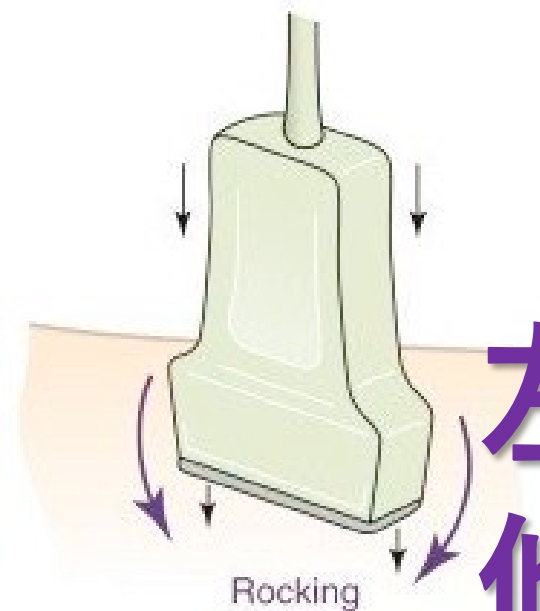
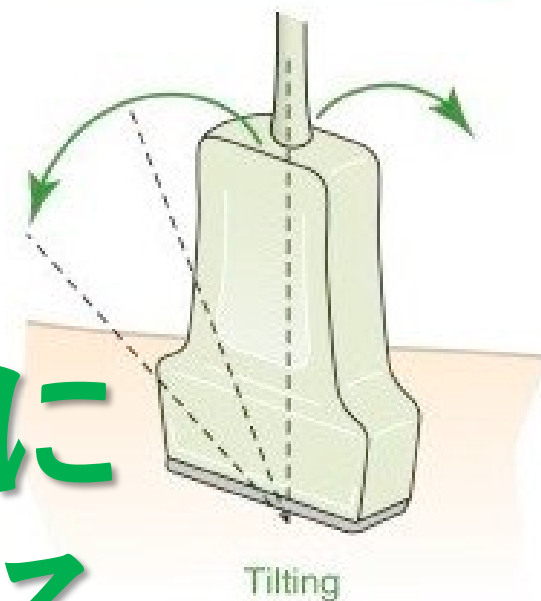
体表

平行
移動



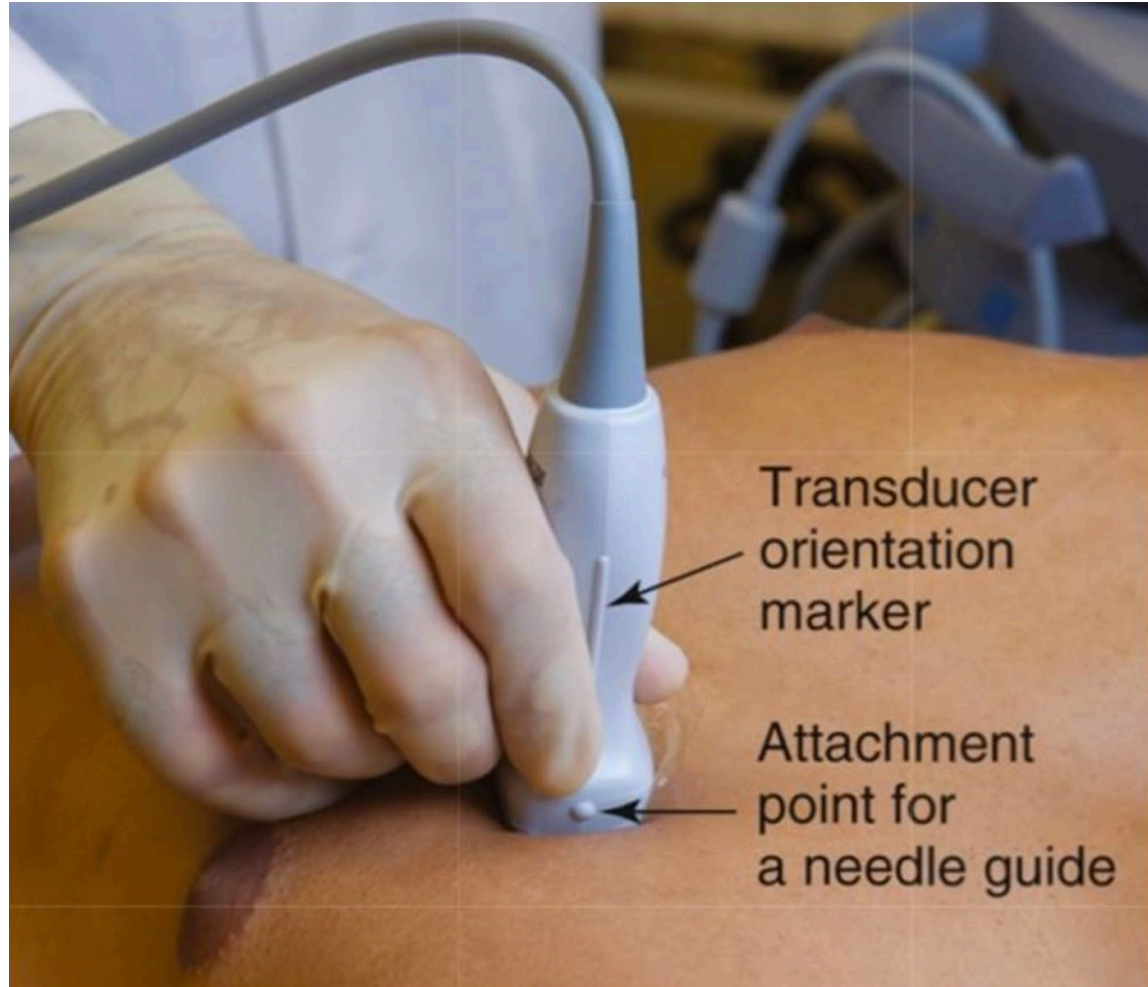
回す

前後に
傾ける



左右に
傾ける

Pencil holding



ペンを持つように優しく

RUSH exam (Point-of-care Ultrasound)

心臓

心嚢液/ EF/左室右室比

IVC

循環血液量

肺

気胸・肺水腫・肺炎

腹腔

腹腔内出血・腹水

大血管

大動脈瘤・破裂/解離

数分でショックの鑑別

(心原性・閉塞性・循環血液量減少性など)

pump



tank

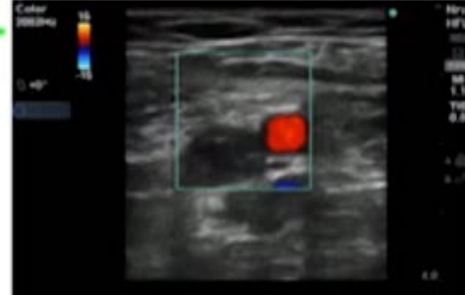
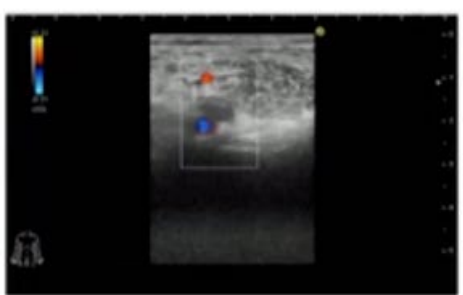
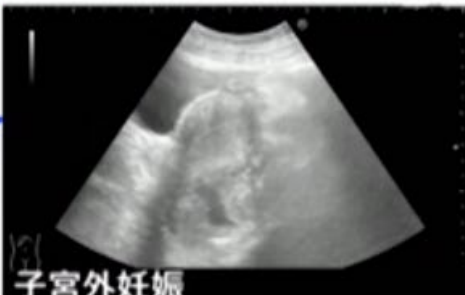
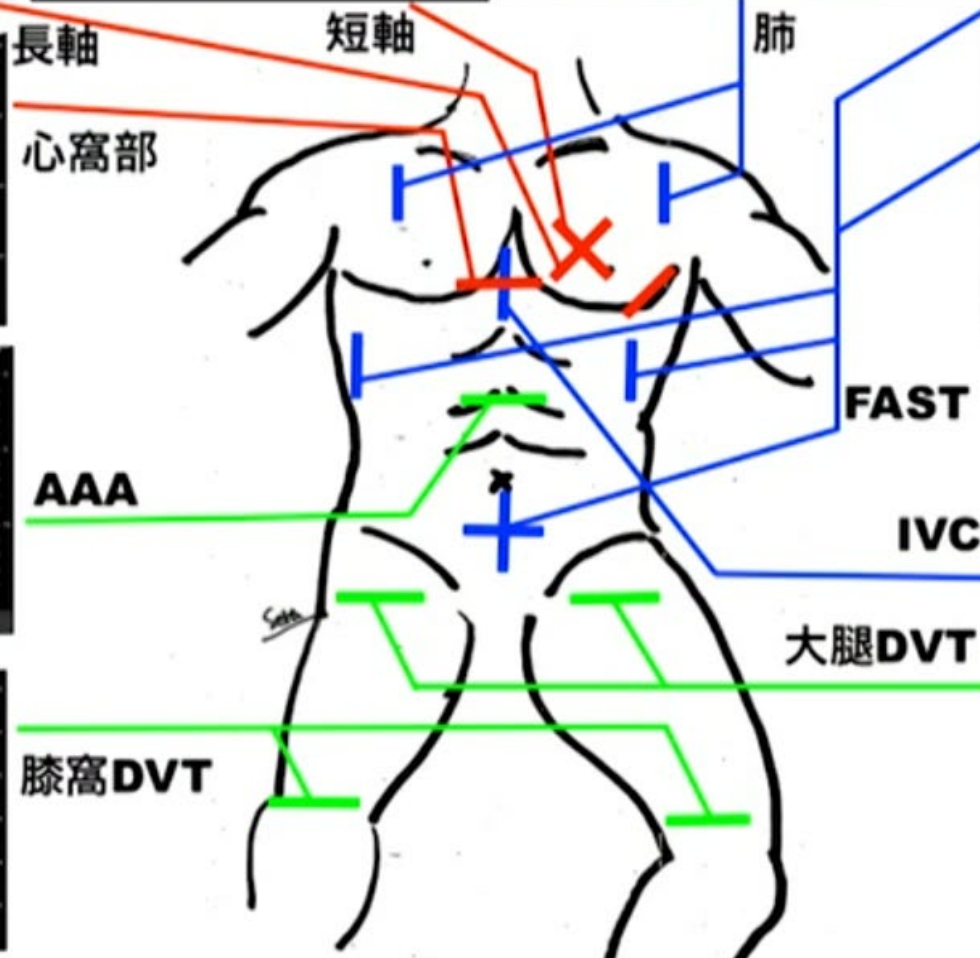
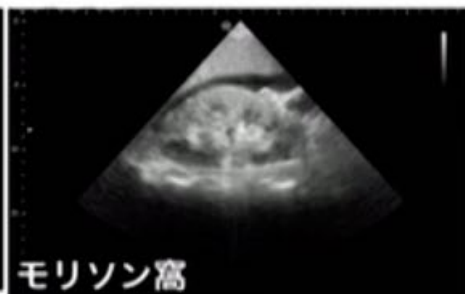
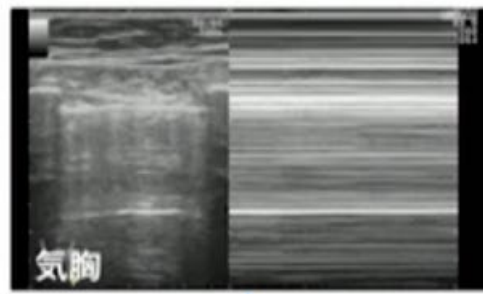
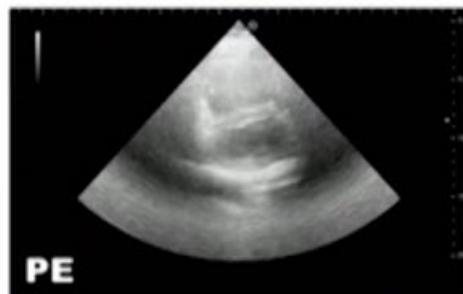
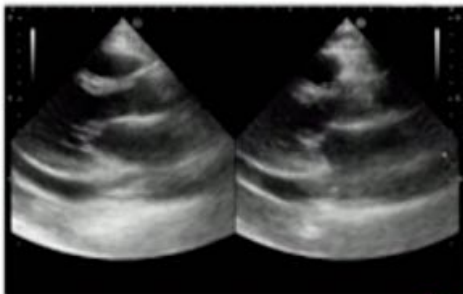


RUSH



pipes

PUMP TANK PIPES



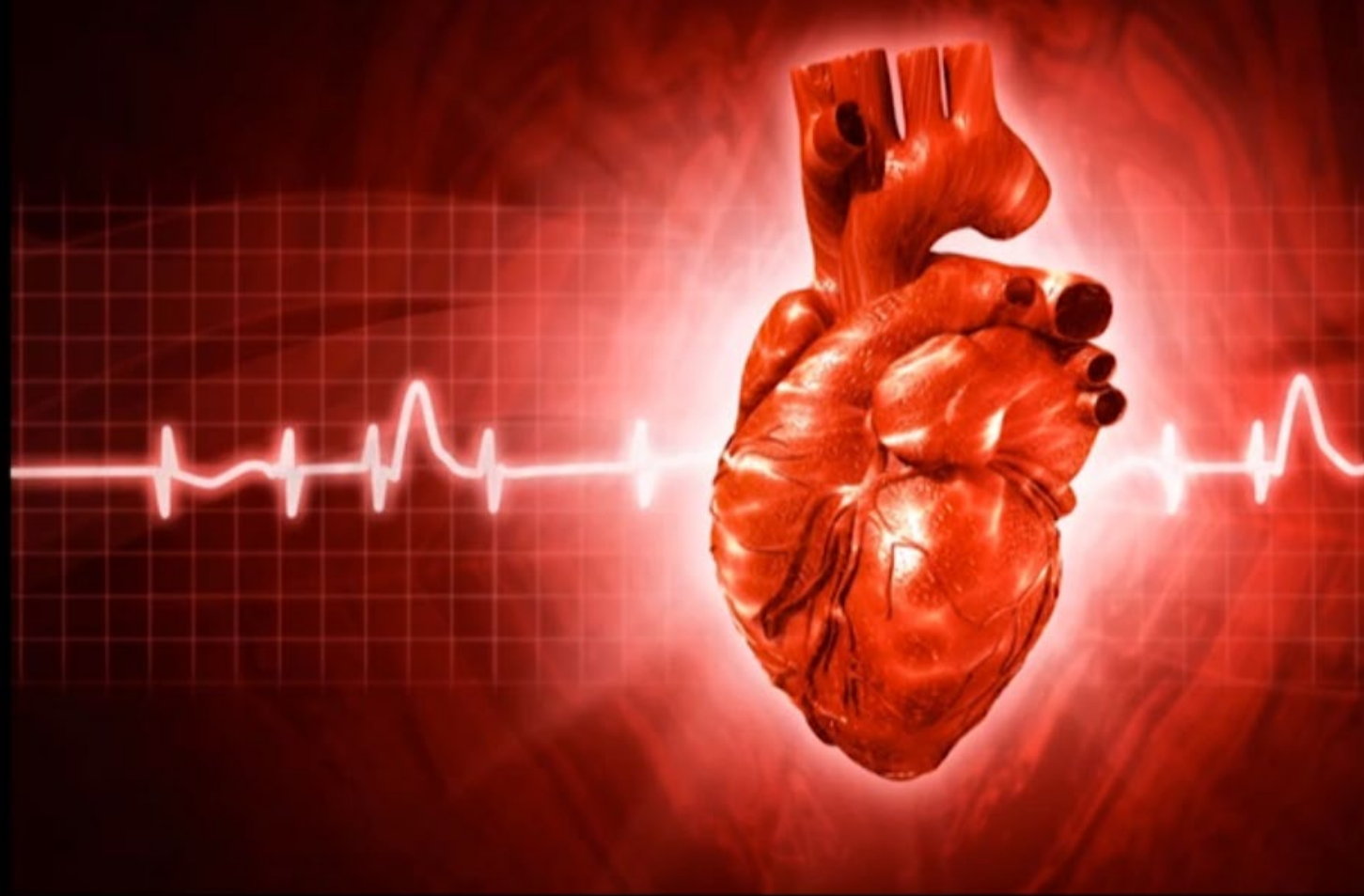
本日の目標

①エコー操作ができる

②心エコーができる (ざっくり)

③肺エコーができる

④IVCが測定できる



pump

まずは**心エコー**から始めよう！

見るべきものは**3つ**！

STEP1：心嚢液の有無

(心タンポナーデ=**obstructive shock**?)

STEP2：左室の大きさと収縮能


(**cardiogenic shock**?)


STEP3：左室と右室の比

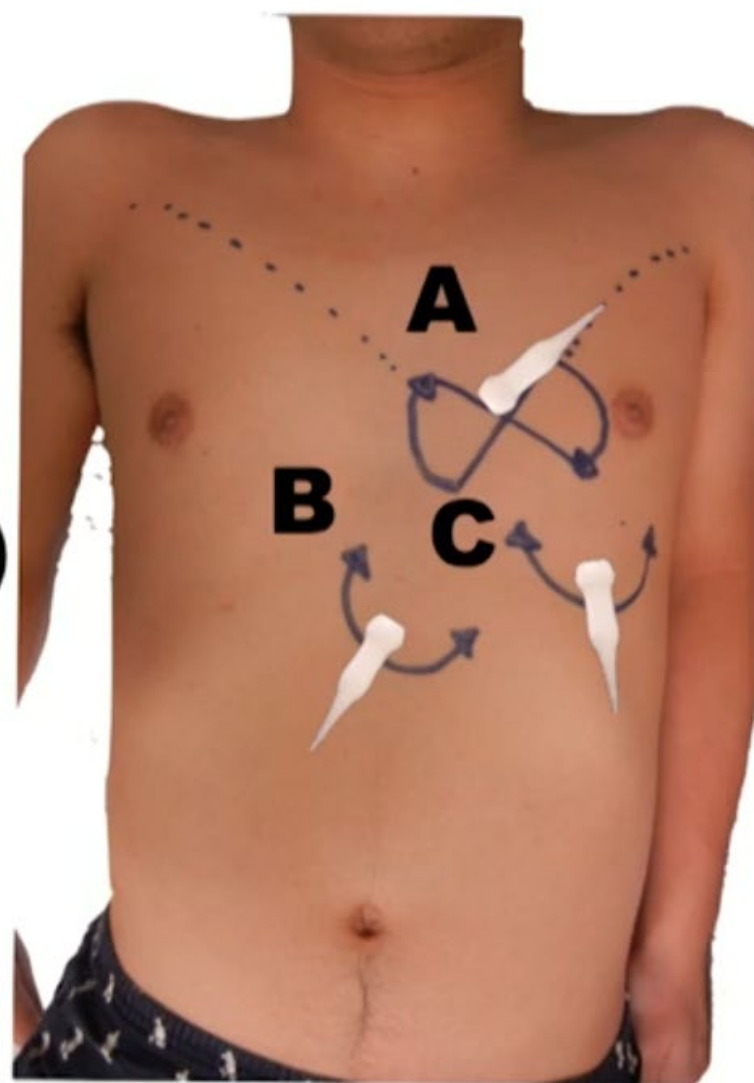
(肺血栓塞栓症?)

pump

 **A** : 傍胸骨 (長軸、短軸)

 **B** : 心窩部

 **C** : 心尖部



傍胸骨長軸像

仰臥位～
左側臥位

深さ
16-19cm



胸骨
左縁
第3-4
肋間

プローブマーカを

右肩方向へ

傍胸骨短軸像



心尖部四腔像



Tilting

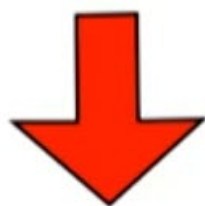


短軸像で心尖部が
見えなくなってから
後ろへ倒していく

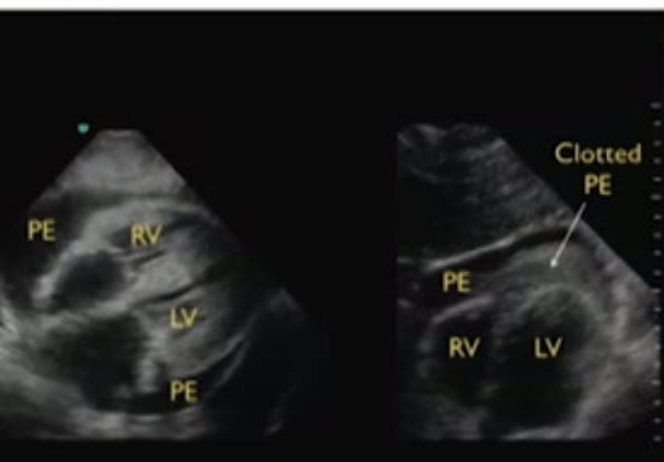
STEP1

まず最初に評価すべきこと

心嚢液貯留の有無 ~~=~~ 心タンポナーデ？



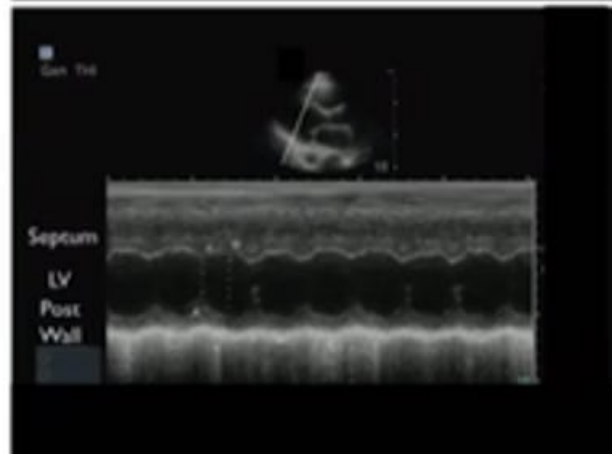
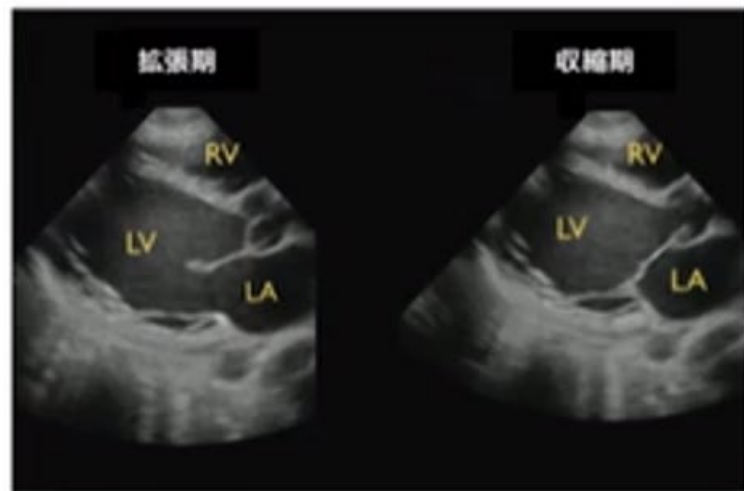
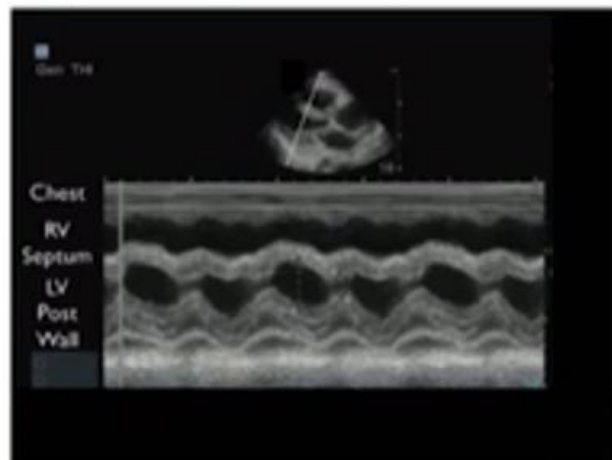
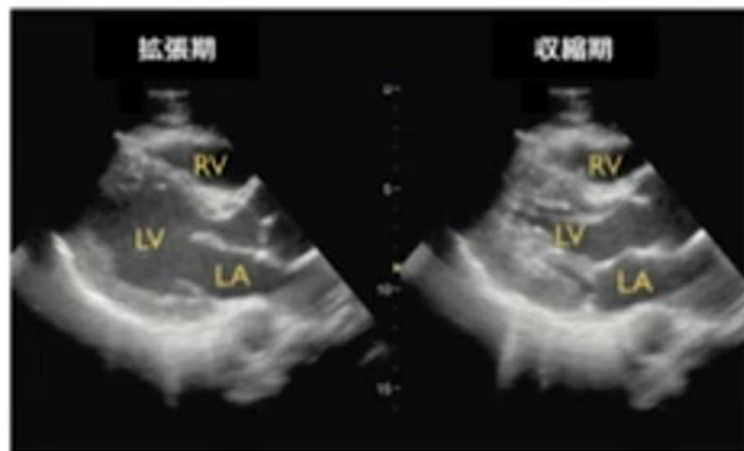
右心系の圧排を見る = 拡張期の虚脱がないか？



呼吸促迫、呼吸不全、ショックで液体貯留が見つかる可能性は多くて**13%**

STEP2：心収縮力

見た目で左室のwall motionを評価
3段階評価：**good,poor,intermediate**



Performance of emergency physicians in point-of-care echocardiography following limited training.
Emerg Med J.2014

Visual estimation of bedside echocardiographic ejection fraction by emergency physicians.
West J Emerg Med. 2014

Visual EF

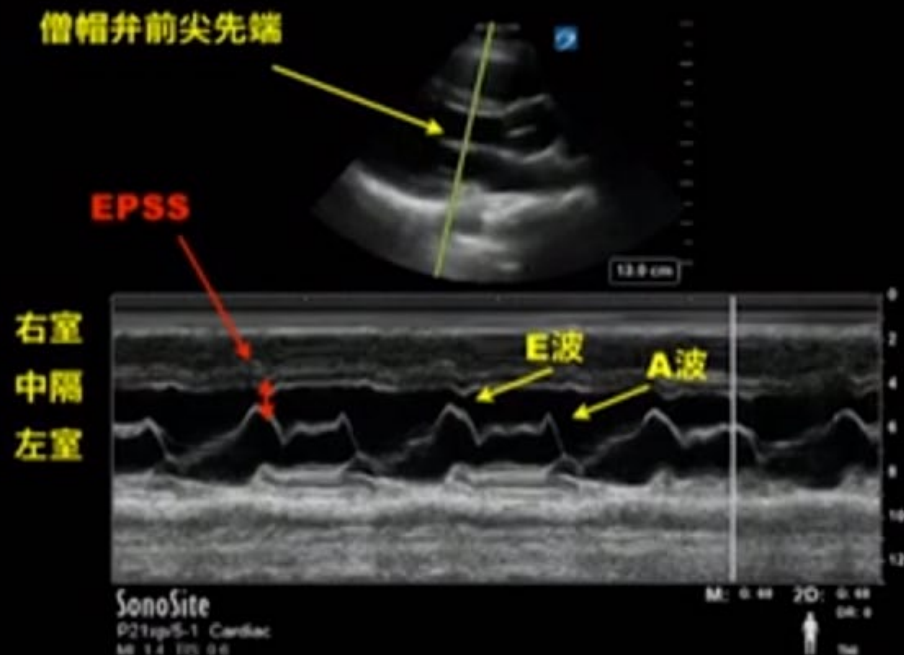


Finger EF



0.5 横指	30%
1 横指	50%
2 横指	60% 以上

EPSS: E-point septal separation



正常：

EPSS ≤ 7mm

感度100%
特異度51%

EPSS > 7mm → low EF (< 30%)

注意点

EPSSは僧帽弁で評価しているため僧帽弁に異常がある場合は評価困難

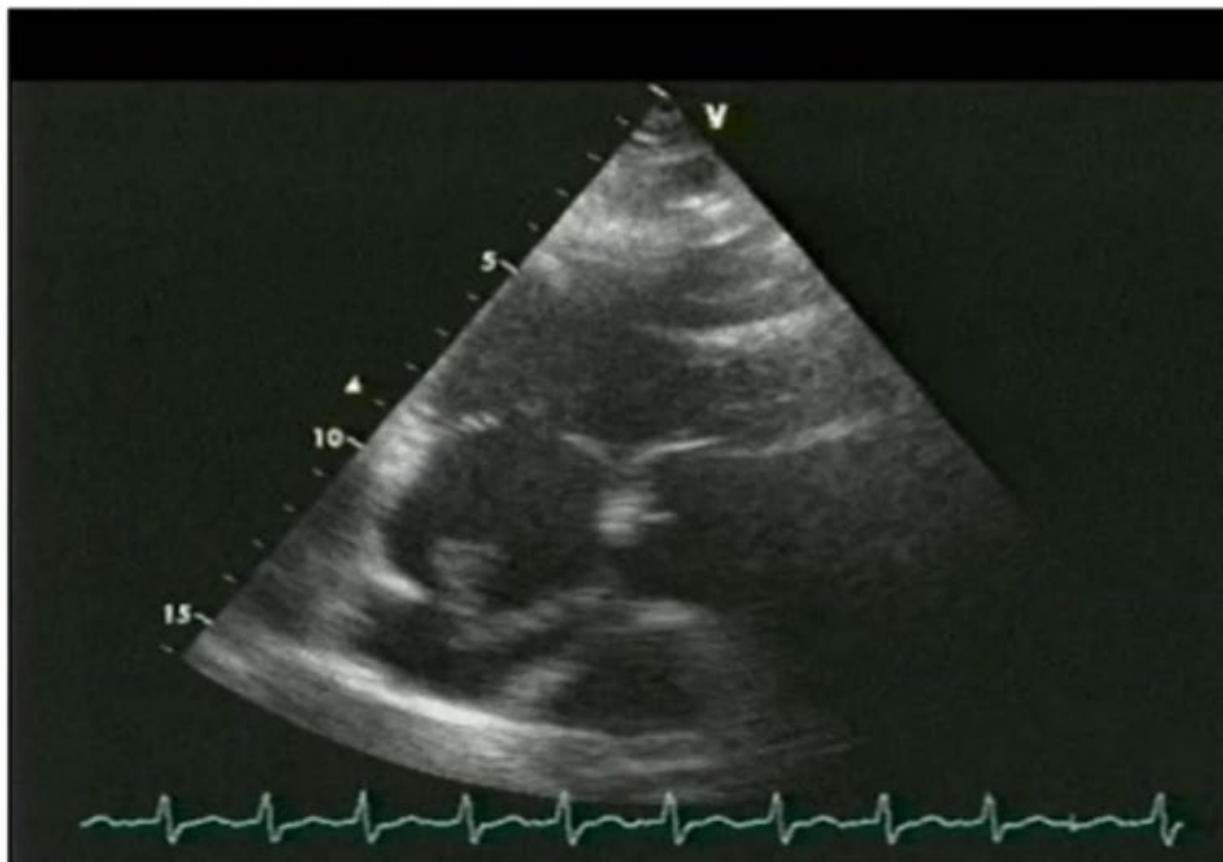
僧帽弁狭窄症、逆流症、大動脈弁逆流症、左室肥大など

STEP3

左室：右室=1：0.6

傍胸骨（長軸、短軸）、心尖部からの3つで評価

STEP3では**PE**の**s/o** or **r/o**を評価



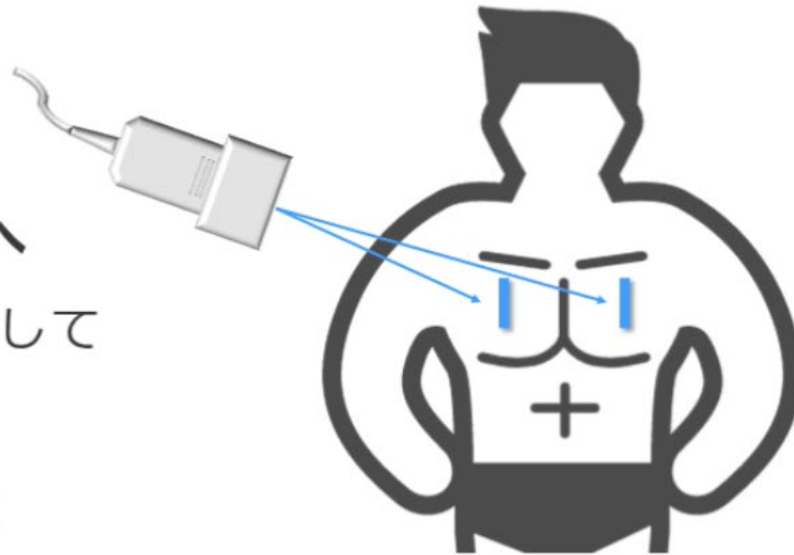
本日の目標

- ① エコー操作ができる
- ② **心エコー**ができる (ざっくり)
- ③ **肺エコー**ができる
- ④ **IVC**が測定できる

肺エコー

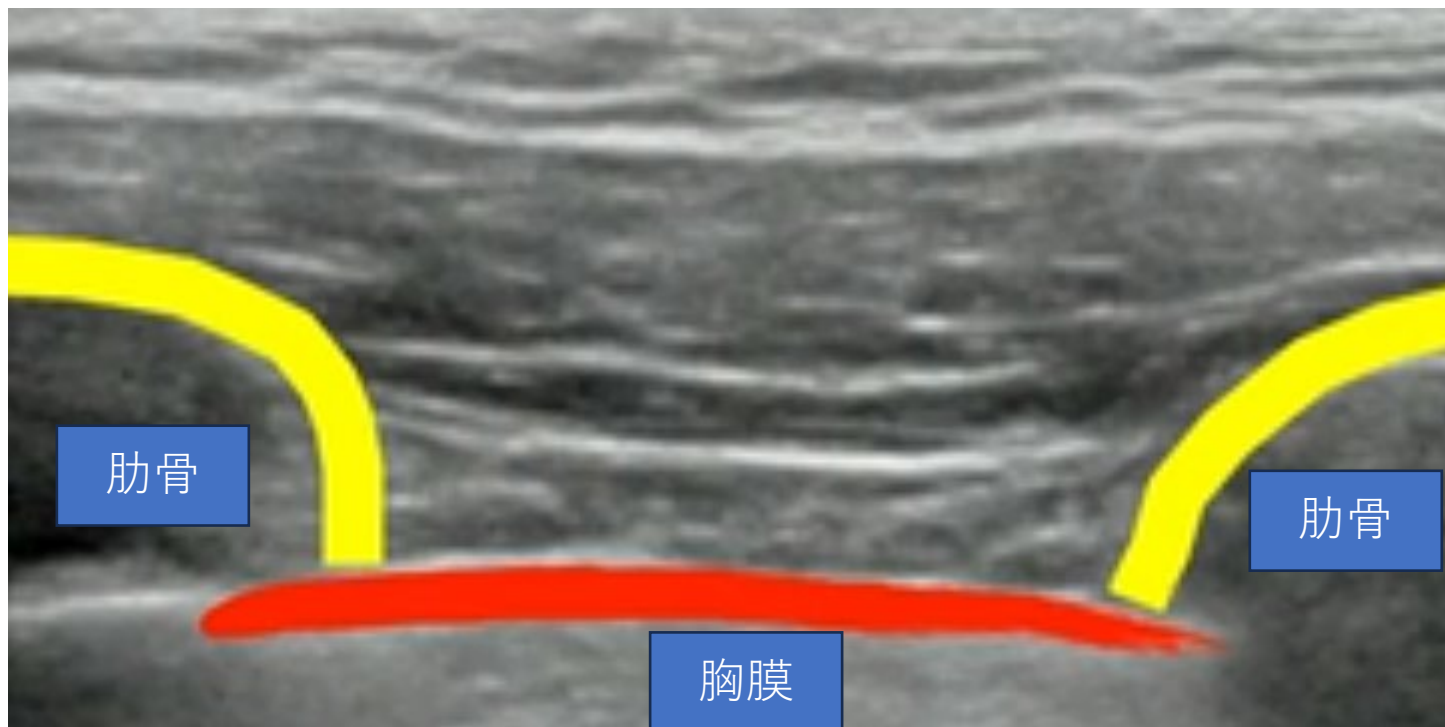
肺エコーのあて方

- まずは気軽に
鎖骨中線第3肋間へ
プローブを垂直にして
当ててみよう
- 患者は必ず**仰臥位**



プローブはリニア（いちばん薄いもの）が望ましいですが、ない場合はなんでもOK!

まずこのviewを出す



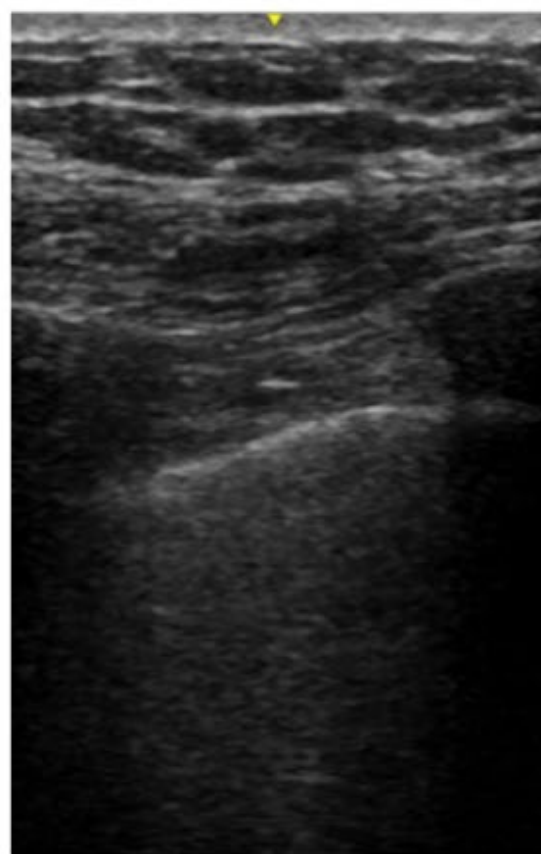
これが正常肺エコーだ

正常所見は

1. Lung sliding

2. A line

をチェック



これが正常肺エコーだ

Lung sliding

肺実質の表面の高エコー領域 = 臓側胸膜
呼吸に合わせて胸膜がスルスルと滑るのが正常

A line

肺実質中の水平で高エコーなラインのこと
胸膜によるアーチファクトで、肺の含気を示唆



肋骨が両端に見えるのが正しいview

肺エコーの異常所見

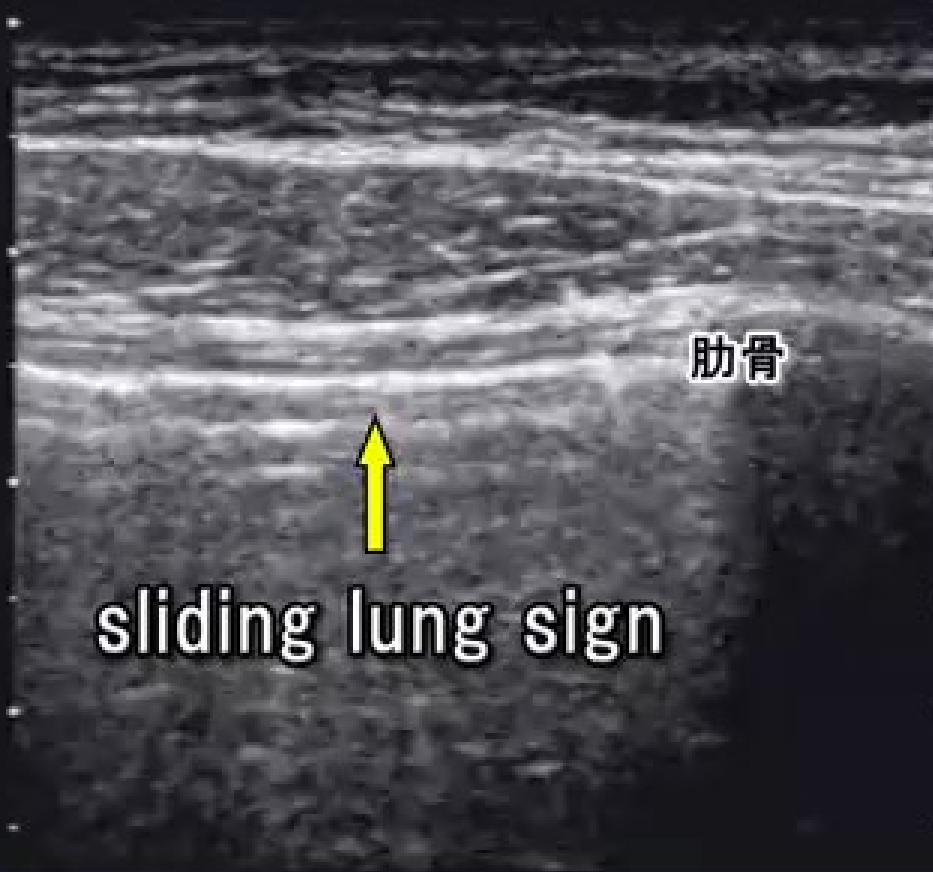
まずはおさえたい2つの所見は...

Lung slidingの消失

B line

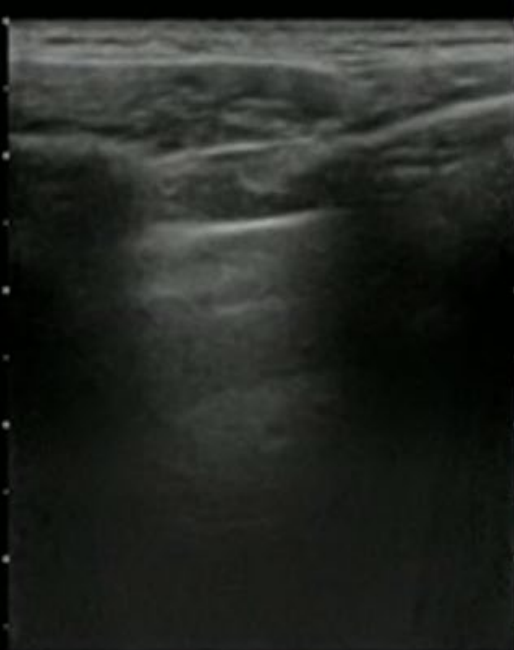
健常側

気胸側



sliding lung sign

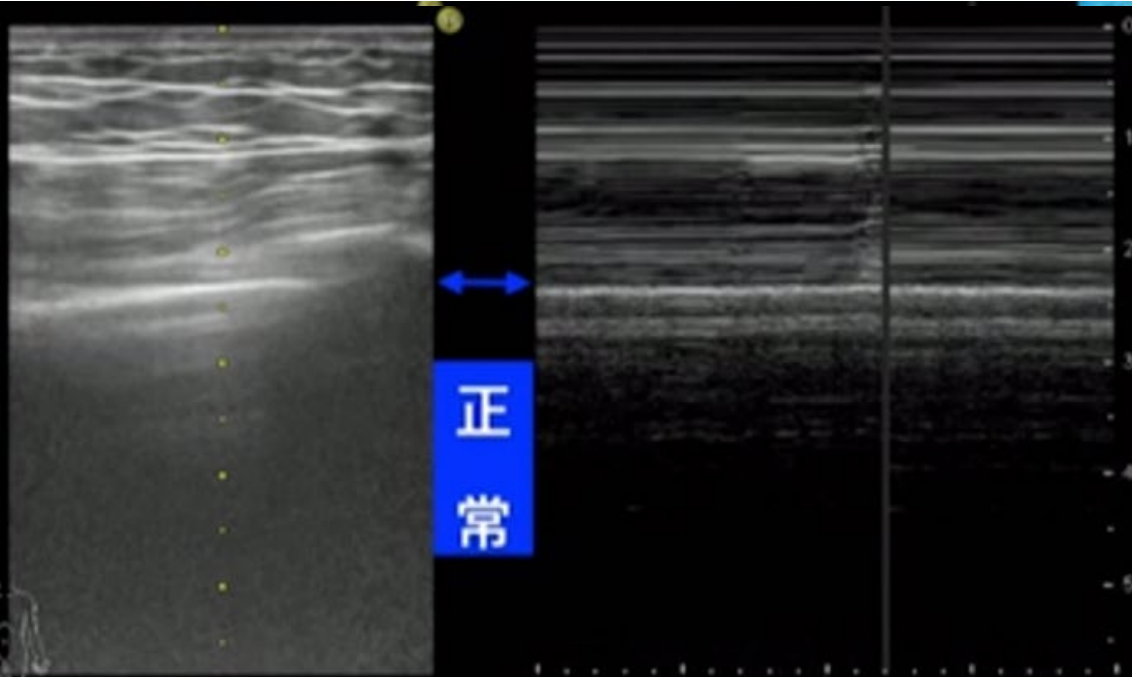
sliding lung sign
が見えない



正
常

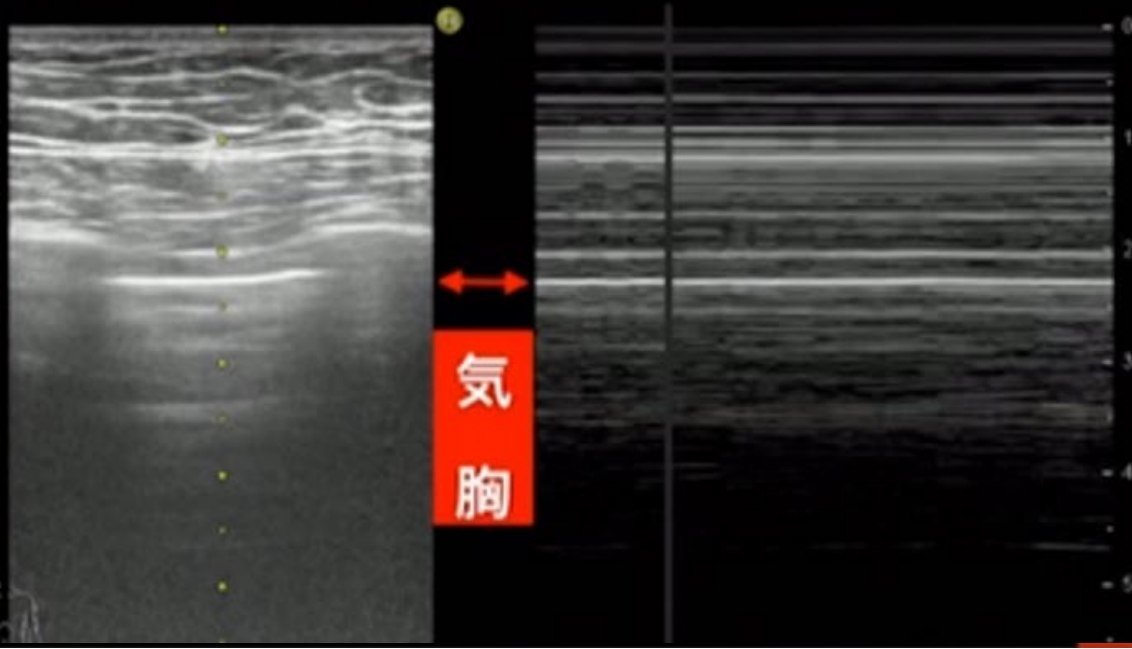
Lung sliding





正常

**Seashore
sign**



气胸

**Barcode/
Stratosphere
sign**

B line

- オーロラ様の線・帯状の高エコー

- **1肋間あたり3条**で陽性

- **肺水腫**で認める

液体成分増加，血管透過性亢進の病態なら出現

- 多肋間で見ると精度が上がる

前胸部，側胸部，後側胸部など



異常

Bline

ARDS、肺水腫、肺炎
(間質の水)



正常

A line

増強すれば気胸、喘息
(胸膜下の空気)



肺エコー異常所見まとめ

	Lung sliding	A line	B line
肺水腫	あり	なし	あり
気胸	消失	ときに増強	なし
喘息, COPD	重症で消失	あり	なし

本日の目標

- ①エコー操作ができる
- ②心エコーができる（ざっくり）
- ③肺エコーができる
- ④IVCが測定できる

tank



STEP1 : IVC (volume : 血管内容量の評価)

呼吸性変動は？

STEP2 : E-FAST (leakness)

胸腔→血胸 (胸水)

腹腔→腹腔内出血 (腹水)

STEP3 : Lung sliding (compromise)

肺→気胸

心窩部IVC像



プローブマーカを
頭側へ向ける

STEP1

頭側

尾側

肝臓

心臓

IVC

右房入口部より2cm尾側 (↔)、あるいは
肝静脈分岐部より1cm尾側 (↔) でIVC径を評価



Before Inspiration

After Inspiration

Before Inspiration

After Inspiration



IVC ↓ + 変動 ↑

IVC ↑ + 変動 ↓

血管内容量の評価 IVCを！

fluid challenge!

Shock	IVC (cm)	IVCを！	
		(%:吸気時)	(mmHg)
Hypovolemic Distributive	<2.1	≧50	<3(0-5)
Cardiogenic Obstructive	≧2.1	<50	≧15(10-20)

8mmHg(5-10)では信頼性なし

①血管拡張薬、利尿薬 ②陽圧換気

tank



A : 心窩部



B : モリソン窩
+ 右胸腔



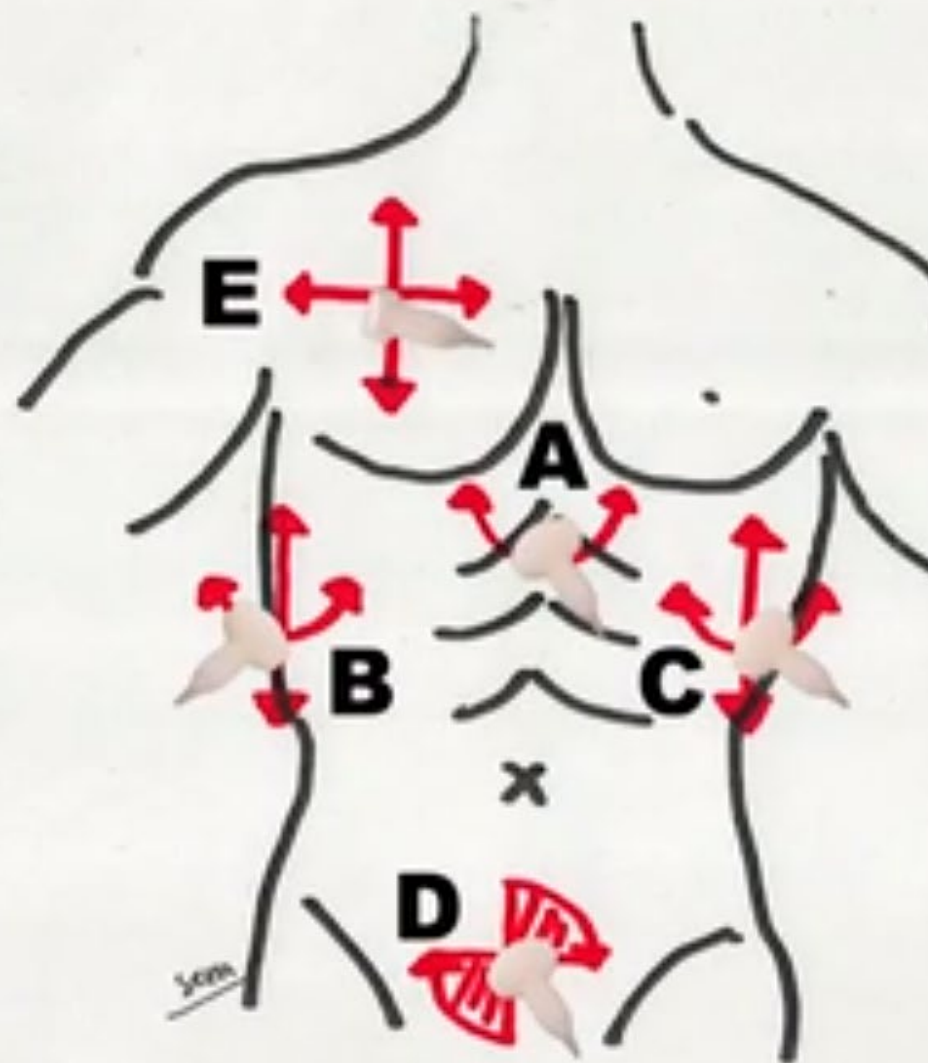
C : 脾周囲
+ 左胸腔



D : 膀胱周囲



E : 前胸部



本日の目標（追加）

- ① エコー操作ができる
- ② **心エコー**ができる（ざっくり）
- ③ **肺エコー**ができる
- ④ **IVC**が測定できる
- ⑤ **FAST**
- ⑥ **DVT**

STEP2

FAST

100mlの貯留でわかる
(一般的には250-620ml)

感度 79%

特異度 99%

非外傷性+出血性ショック
=腹腔内出血!

高齢者→ AAA

女性→子宮外妊娠

e-FAST(extended)

血胸に対し

感度 92%

特異度 100%

出血量目安

肝表面

1cm=1L

2cm=2L

脾周囲

400ml

膀胱周囲

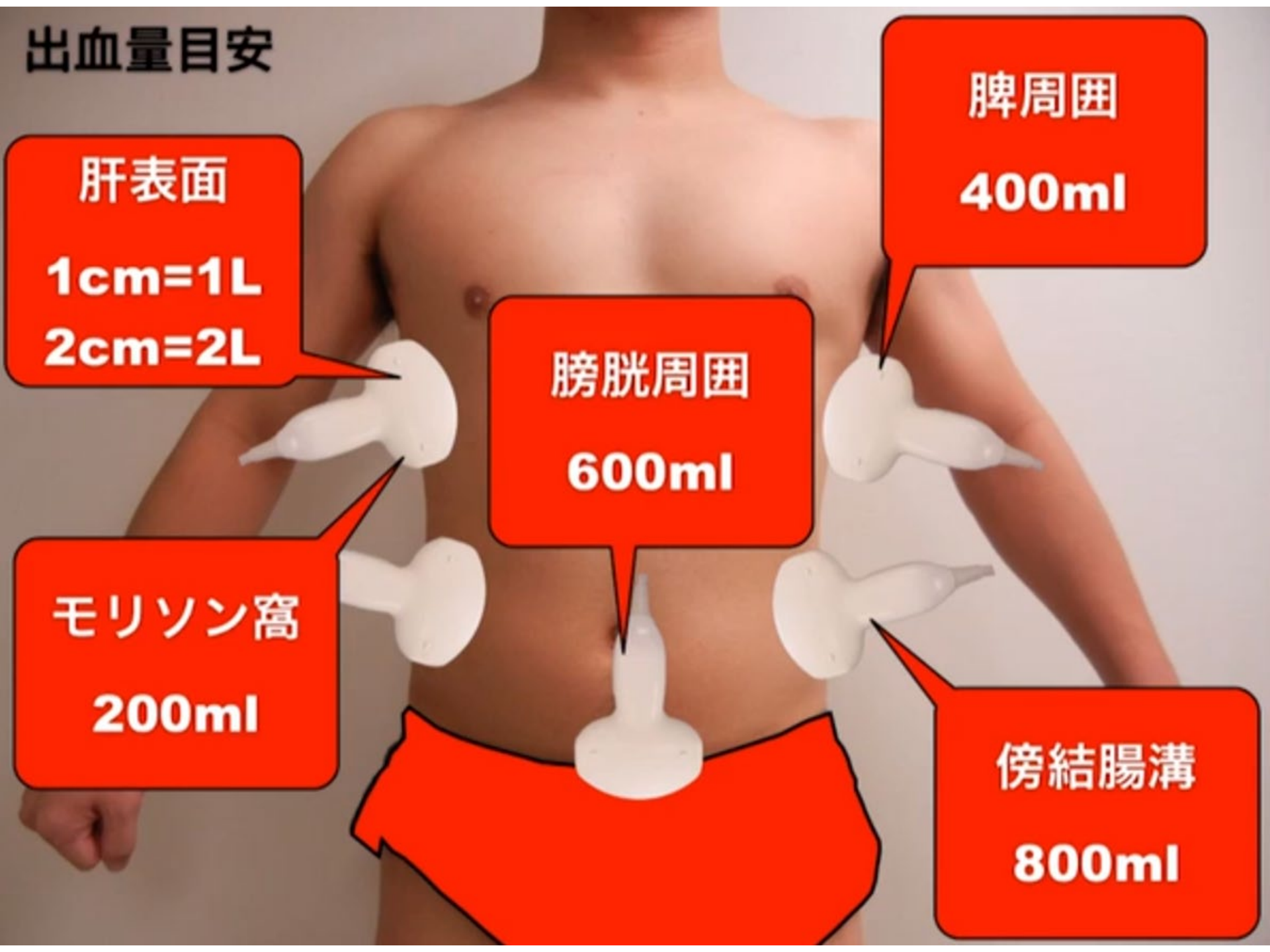
600ml

モリソン窩

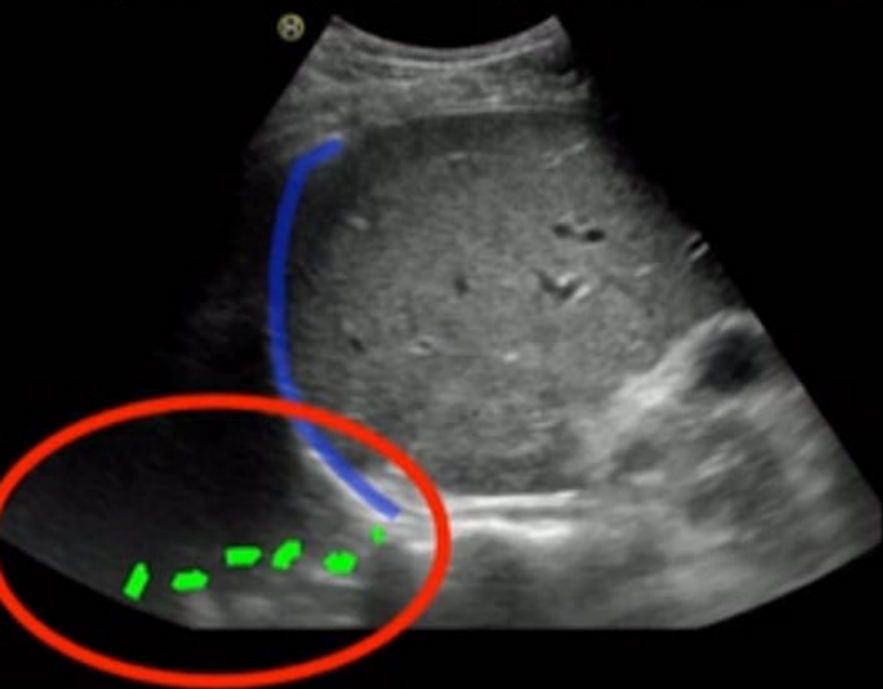
200ml

傍結腸溝

800ml

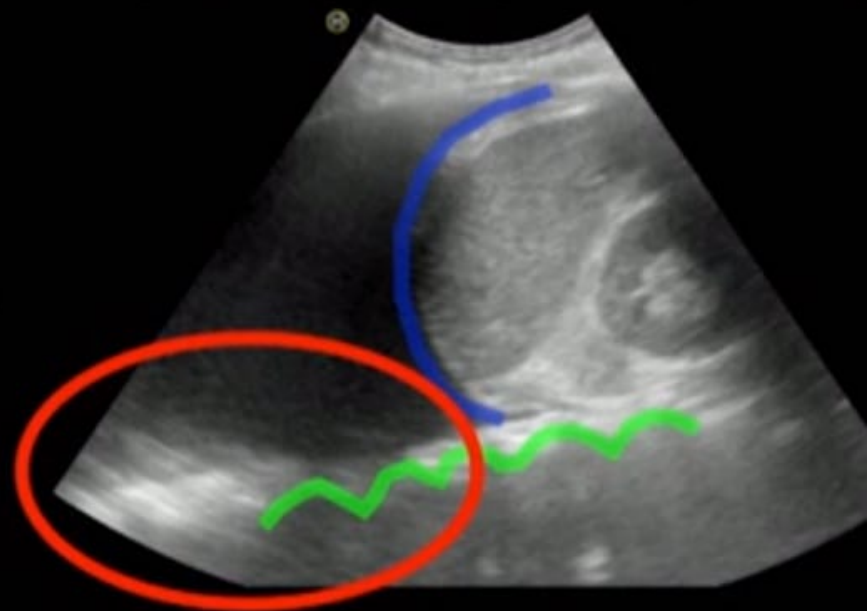


胸腔内液貯留なし



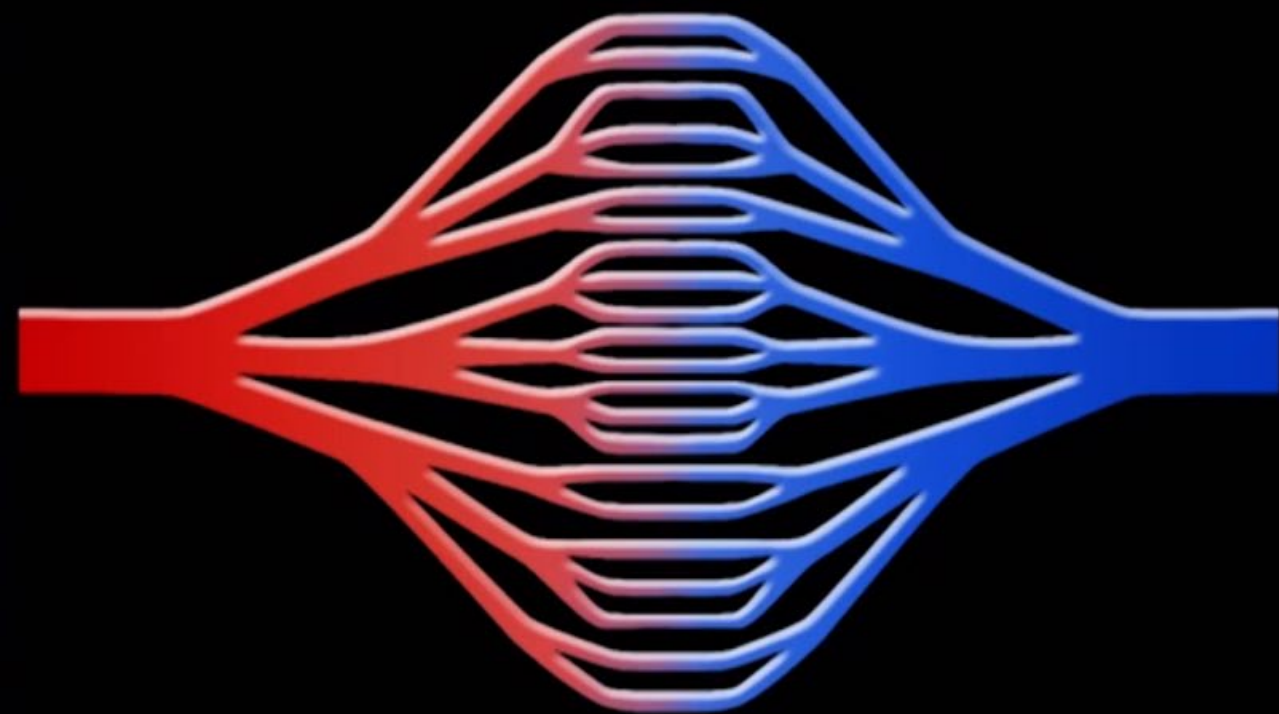
Spine sign (-)
正常

胸腔内液貯留あり



Spine sign (+)
異常

pipes



pipeは破れる (**破裂**) or 詰まる (**閉塞**)

→ **動脈**と**静脈**を評価

STEP1 : **動脈**

腹部大動脈**瘤**？

STEP2 : **動脈**

胸部大動脈**瘤**、**解離**？

STEP3 : **静脈**

大腿静脈と膝窩静脈**DVT**？

まとめ

-エコーでみれるもの-

心臓

心嚢液/ EF/左室右室比

IVC

循環血液量

肺

気胸・肺水腫・肺炎

腹腔

腹腔内出血・腹水

大血管

大動脈瘤・破裂/解離

腎・膀胱

水腎・膀胱内容物・壁肥厚

胆嚢

胆石・壁肥厚・総胆管拡張

直腸

便秘