

循環動態アカデミー SUMMER CAMP 2021

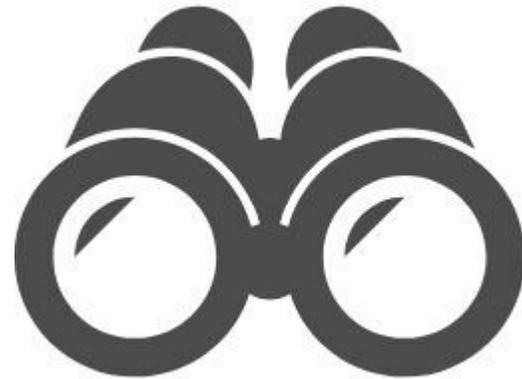
集え、循環動態オリンピックへ！

チームで考える心エコーの基礎

心臓病センター榊原病院 土岐 美沙子

心エコーで評価できること

- 血行動態評価
- 形態評価



“可視化する”

心エコーで評価できること

- 血行動態評価
- 形態評価



“可視化する”



血流を圧“較差”として捉えて
圧推定している👁️



心臓のサイズから容積・径を
計測できる



リアルタイムに評価, 経時的に
比較できる

循環器診療に携わる色々な職種の人が目にする

医師



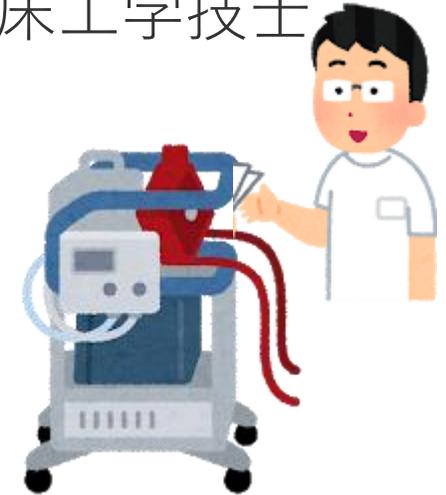
看護師



理学療法士



臨床工学技士



企業



薬剤師



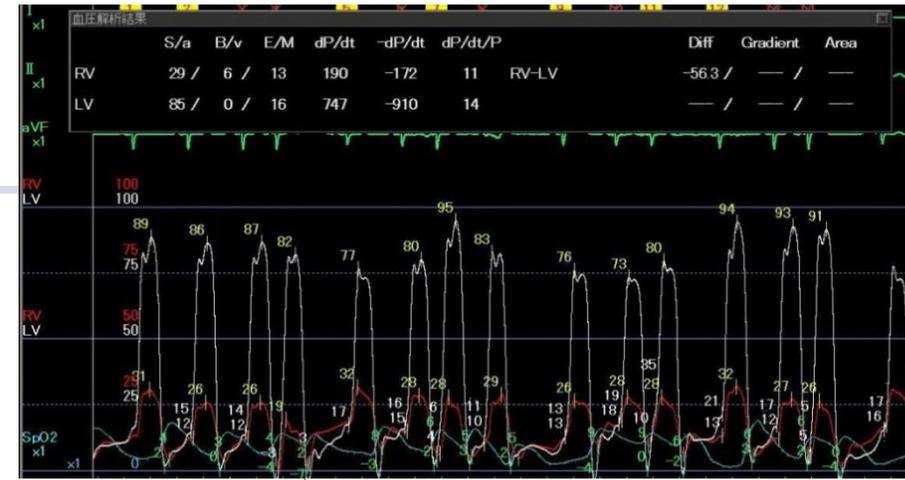
放射線技師



検査技師



チームで評価する心エコー



心臓超音波検査

ID 名前

依頼コメント: 病名:

左室

LV function ○良好 低下○軽度○中等度○高度

LVd: mm Ds: mm EDV: ml ESV: ml

LV EF (Teichholz: % MOD: %)

LV FS: % SV: ml LVOT-VTI: cm

IVS ○paradoxical ○sigmoid

LVH IVS mm LVPW mm

LV asynergy ○-○+○diffuse RWT

右室

LA 径: mm (4ch: × mm)

LAVI: ml/m² 血栓:

房室弁

MR

M 弁 ○自己弁 ○MVR (○生体弁○機械弁) ○MVP ○MAP ○MitraClip

○prolapse A1 A2 A3 AC P1 P2 A3 PC

○functional ○弁輪拡大 ○その他

弁輪径: × mm

MVA: cm²(PHT) / cm²(planimetry)

tenting height: mm

meanPG: mmHg peak V: m/s

PISA: RV ml RF % ERO cm²

連続の式: EV 50Hz 15cm

右室

TAPSE: mm 2D 68%

RA 拡大: (C 50)

RV 拡大: (P Low HGen)

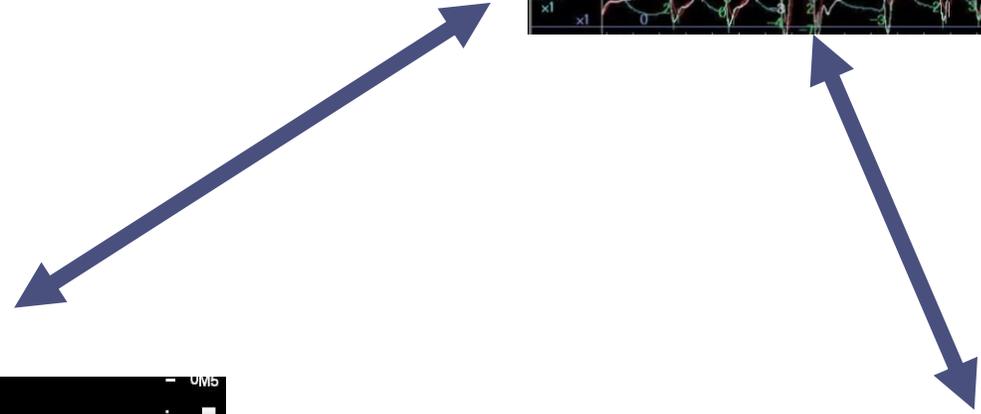
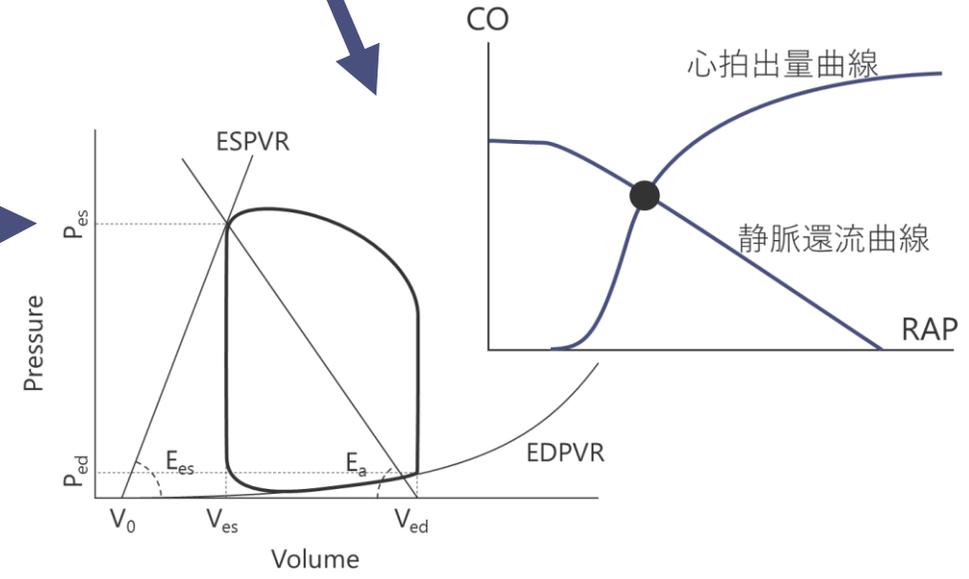
IVC: mm ~

心臓病:

胸水: 右 左

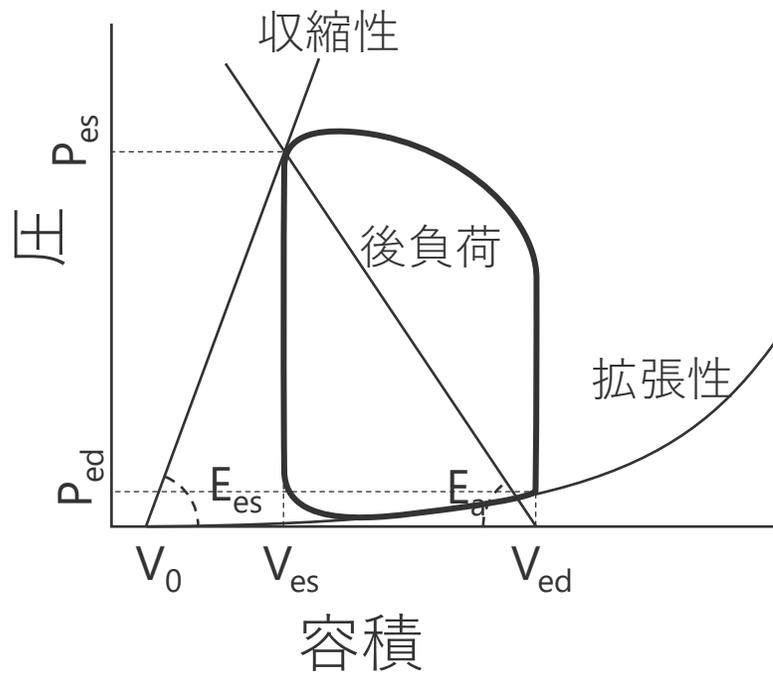
シャント: PG

コメント

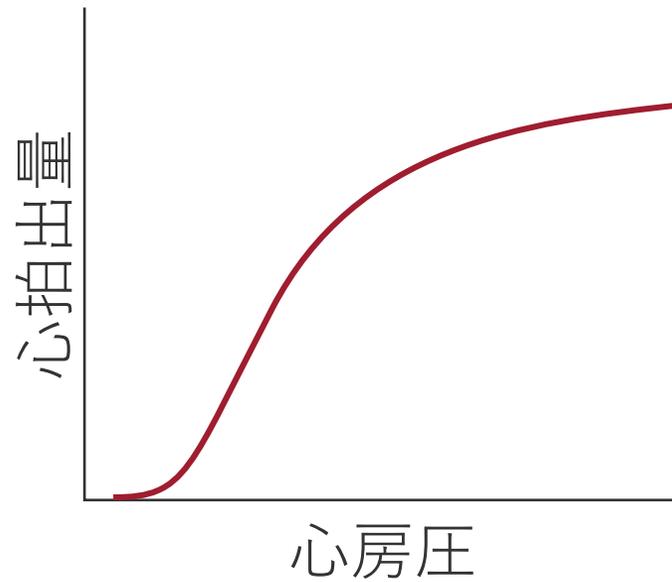


Basicレクチャー復習

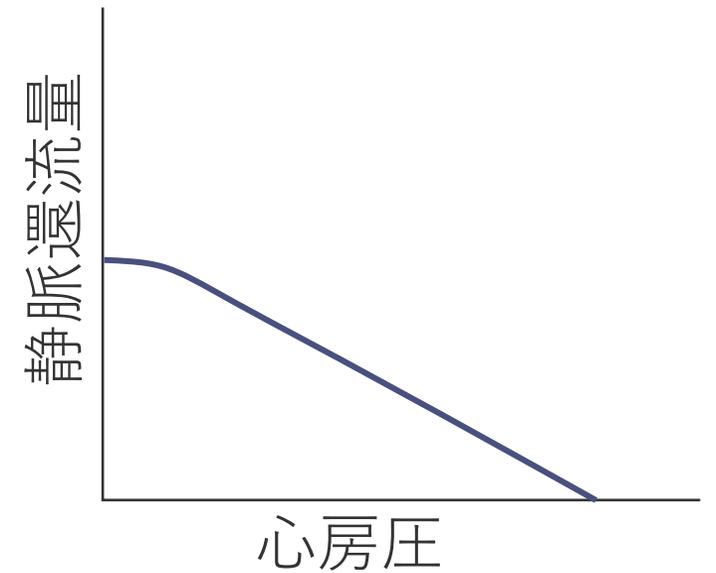
PV loop



心拍出量曲線

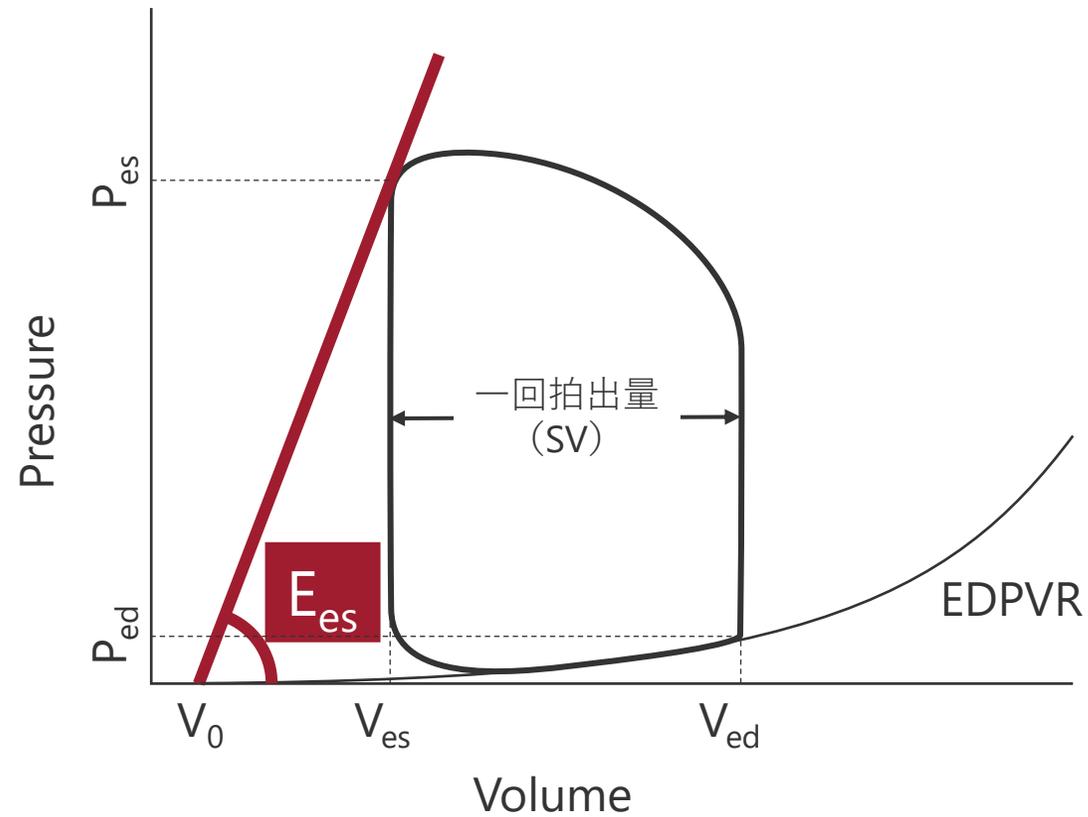


静脈還流曲線



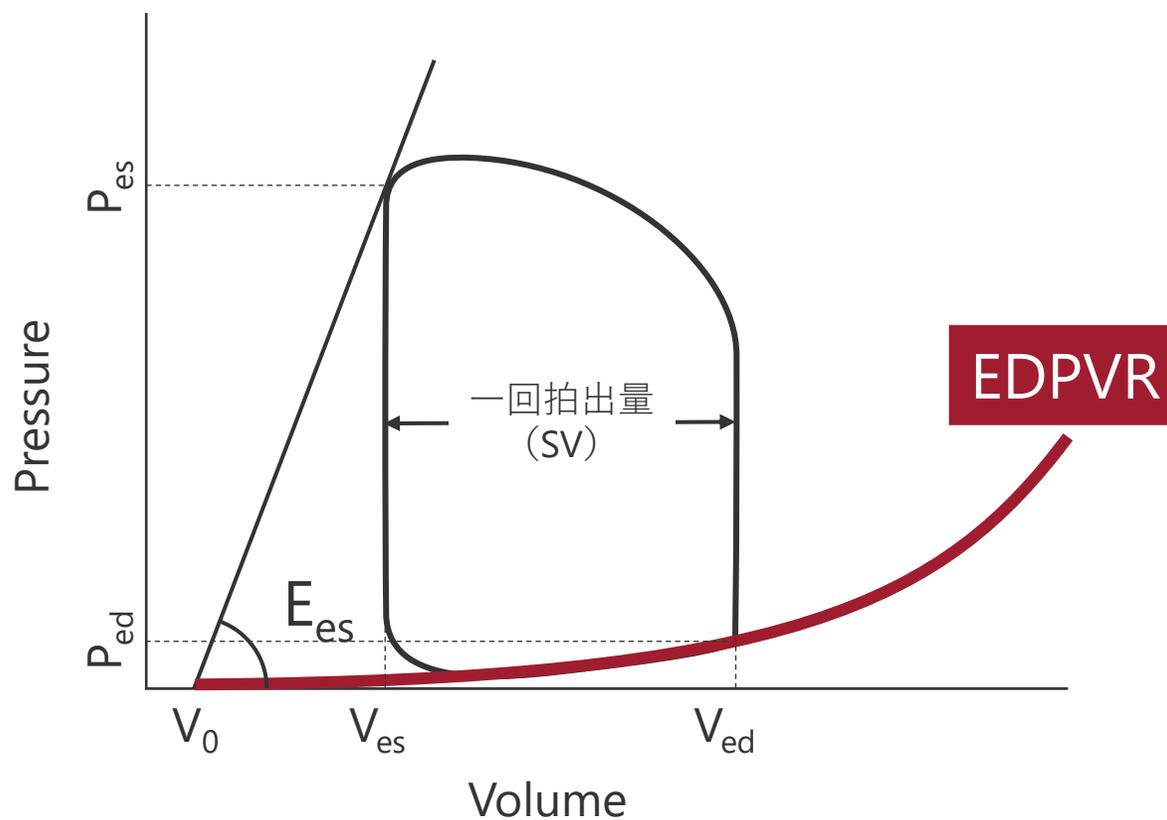
Basicレクチャー復習：収縮性 (E_{es})

収縮末期圧エラストランス： E_{es}

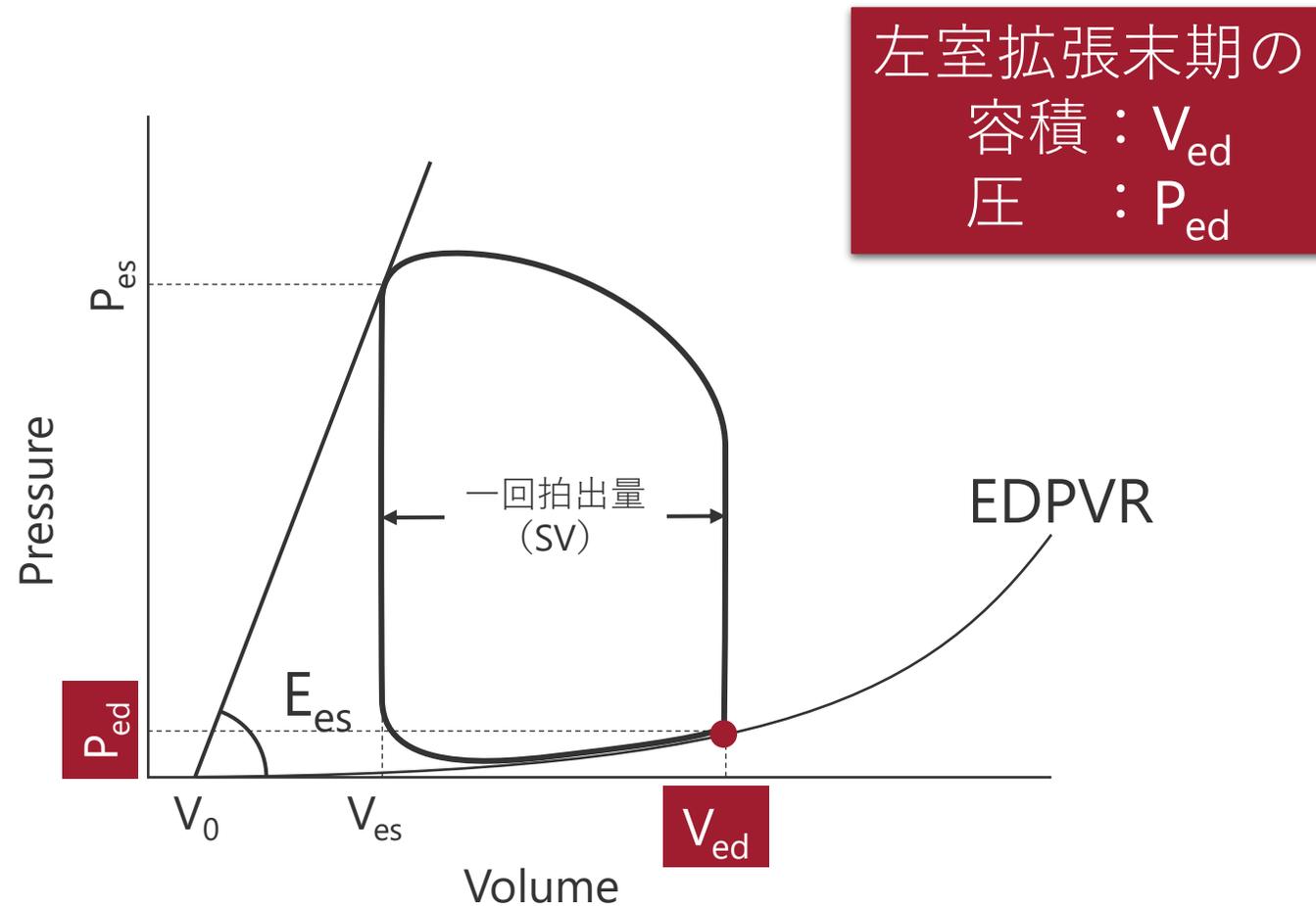


Basicレクチャー復習：拡張能（EDPVR）

拡張末期圧容積関係
(End-diastolic pressure-volume relationship : EDPVR)



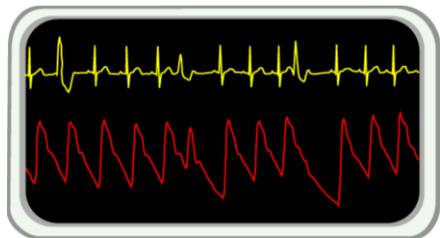
Basicレクチャー復習：前負荷 ($V_{ed} \cdot P_{ed}$)



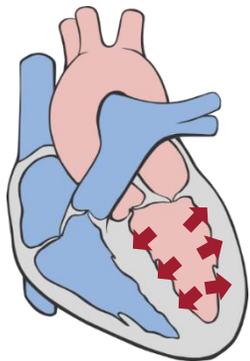
Basicレクチャー復習：後負荷 (E_a)



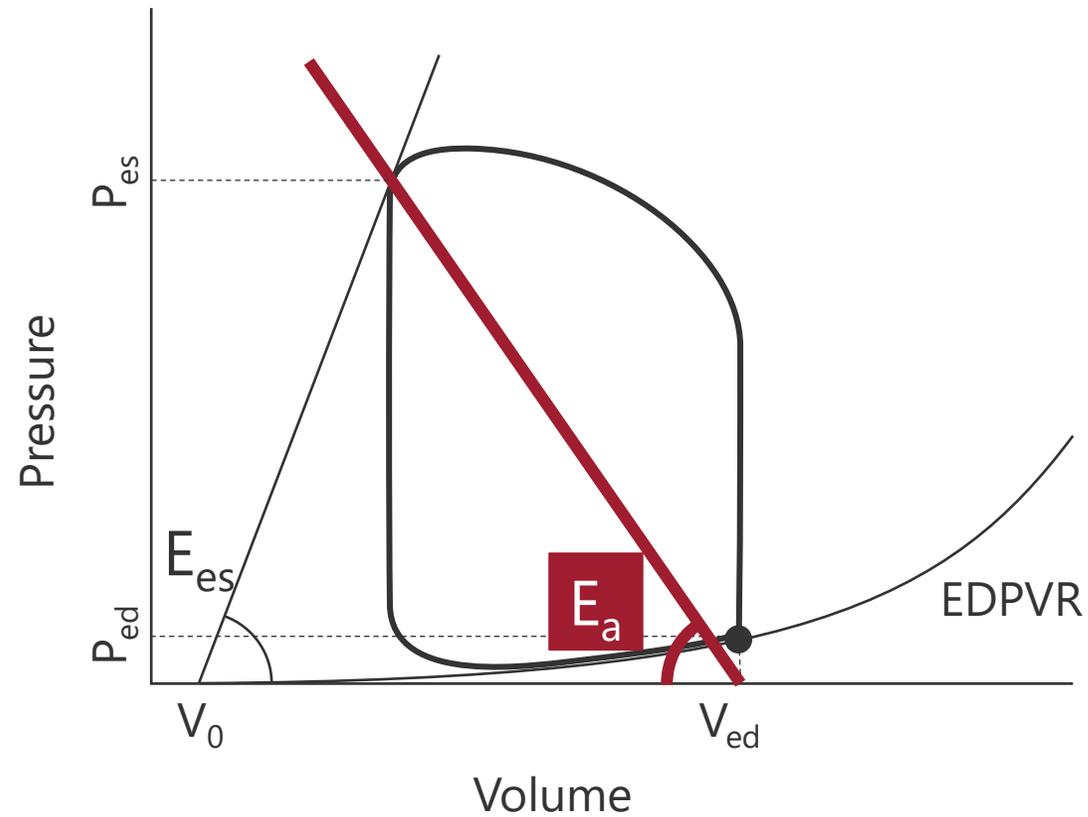
血管抵抗



血圧

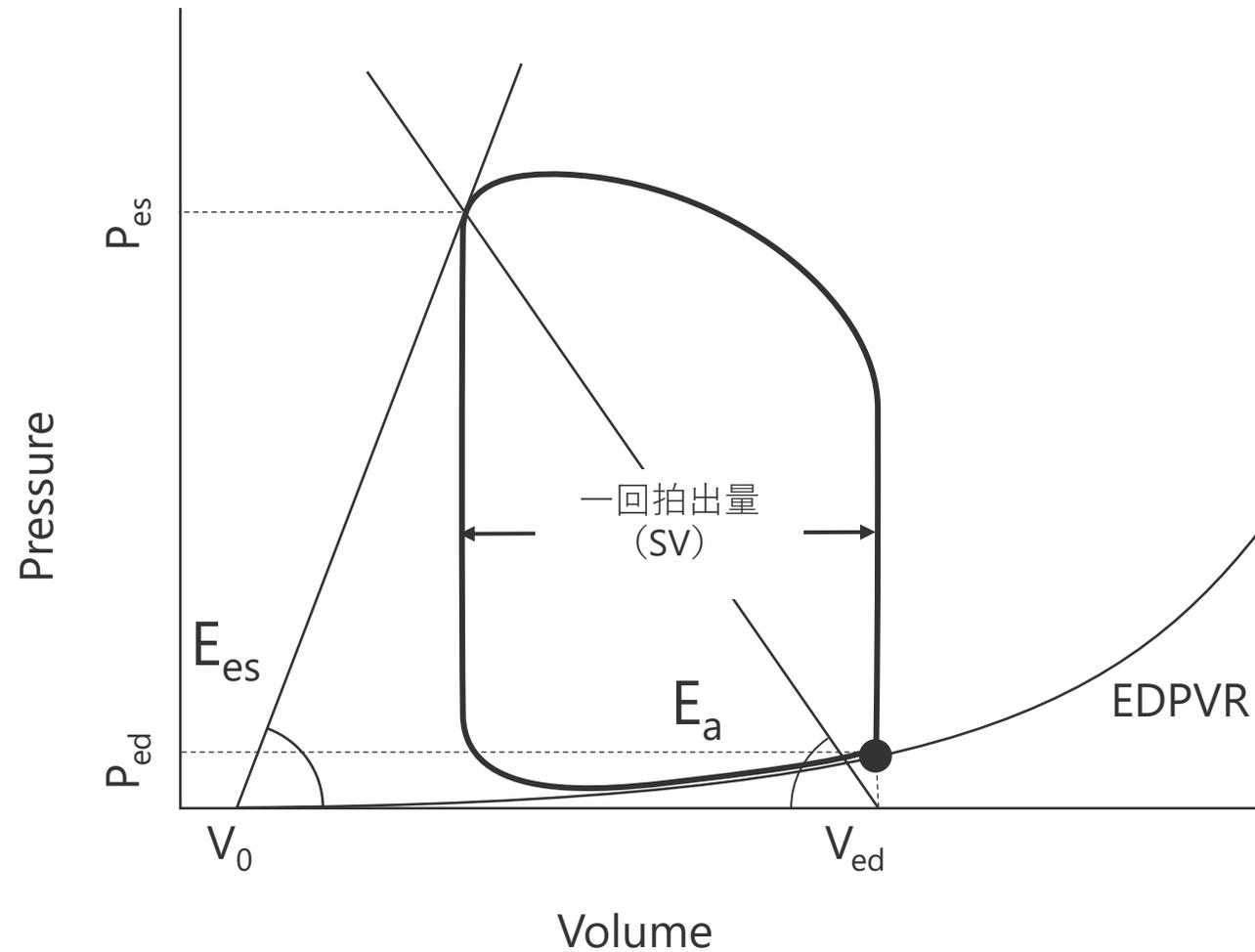


心筋にかかる
ストレス



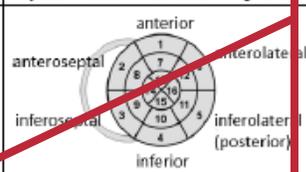
$$E_a \doteq R \times HR$$

収縮性・拡張能・前負荷・後負荷がわかるとPV loopが描ける



心エコー図レポート 30歳代 女性

BSA : 1.37m², BP : 135/82mmHg

心臓超音波検査	
ID 名前	
依頼コメント: 病名:	
左室 LV function <input type="radio"/> 良好 低下(○軽度○中等度○高度) LVDd: <input type="text"/> mm Ds: <input type="text"/> mm EDV: <input type="text"/> ml ESV: <input type="text"/> ml LV EF (Teichholz: <input type="text"/> % MOD: <input type="text"/> %) LV FS: <input type="text"/> % SV: <input type="text"/> ml LVOT-VTI: <input type="text"/> cm IVS <input type="radio"/> paradoxical <input type="radio"/> sigmoid LVH <input type="checkbox"/> IVS: <input type="text"/> mm LVPW: <input type="text"/> mm LV asynergy <input type="radio"/> - <input type="radio"/> + <input type="radio"/> diffuse RWT: <input type="text"/>	Rhythm: 身長: <input type="text"/> cm 体重: <input type="text"/> kg BSA: <input type="text"/> m ² 
右房 LA 径: <input type="text"/> mm (4ch: <input type="text"/> × <input type="text"/> mm) LAVI: <input type="text"/> ml/m ² 血栓: <input type="checkbox"/>	E/A: <input type="text"/> / <input type="text"/> msec (<input type="text"/>) DeT: <input type="text"/> msec sep e': <input type="text"/> cm/s lateral e': <input type="text"/> cm/s E/e': <input type="text"/> PVF パターン: <input type="text"/>
僧帽弁 MR <input type="text"/> M 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> MVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> MVP <input type="radio"/> MAP <input type="radio"/> MitraClip <input type="radio"/> prolapse <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> PC <input type="radio"/> functional <input type="radio"/> 弁輪拡大 <input type="radio"/> その他 弁輪径: <input type="text"/> × <input type="text"/> mm MVA: <input type="text"/> cm ² (PHT)/ <input type="text"/> cm ² (planimetry) tenting height: <input type="text"/> mm meanPG: <input type="text"/> mmHg peak V: <input type="text"/> m/s PISA: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ² 連続の式: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ²	大動脈弁 A 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> AVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> AVP <input type="radio"/> TAVI <input type="radio"/> Bentall peak PG: <input type="text"/> mmHg AV: <input type="text"/> m/s meanPG: <input type="text"/> mmHg 計測位置: <input type="text"/> 弁輪径: <input type="text"/> mm / STJ: <input type="text"/> mm / 上行: <input type="text"/> mm Valsalva 洞径: <input type="text"/> mm AVA: <input type="text"/> cm ² (連続の式)/ <input type="text"/> cm ² (planimetry) AR <input type="text"/> AR-PHT: <input type="text"/> msec AR-VG: <input type="text"/> mm Arch-Ao 逆流: <input type="checkbox"/> Abd-Ao 逆流: <input type="checkbox"/>
右室 TAPSE: <input type="text"/> mm FAC: <input type="text"/> % s': <input type="text"/> cm/s RA 拡大: <input type="text"/> (<input type="text"/> × <input type="text"/> mm) RV 拡大: <input type="text"/> IVC: <input type="text"/> mm ~ <input type="text"/> mm 呼吸性変動: <input type="text"/>	三尖弁 TR <input type="text"/> TRPG: <input type="text"/> mmHg 弁輪径: <input type="text"/> mm
心臓液: <input type="checkbox"/> 胸水: 右 <input type="checkbox"/> 左 <input type="checkbox"/> シヤント: <input type="text"/> PG: <input type="text"/> mmHg Qp/Qs: <input type="text"/>	肺動脈弁 PV-PG: <input type="text"/> mmHg PR <input type="text"/> PRendPG: <input type="text"/> mmHg Ac/TET: <input type="text"/>
コメント	

左室情報

左室拡張末期径(LVDd): 47mm, 拡張末期容積(EDV): 99ml
 左室収縮末期径(LVDs): 32mm, 収縮末期容積(ESV): 38ml
 左室駆出率(LVEF): 62% 一回拍出量(SV): 75ml
 心室中隔壁厚: 10mm 後壁厚: 10mm

→心腔拡大なく, 収縮良好

左室拡張能評価

左室流入血流速波形E/A: 2.25(E波: 0.9m/s, A波: 0.4m/s)
 septal e': 8.0cm/s lateral e': 12.0cm/s
 E/e': 9.0 左房容積係数(LAVI): 20ml/m²
 三尖弁逆流血流速: 2.0m/s (TRPG: 16mmHg)

→拡張不全なし

心エコー図レポート 30歳代 女性

BSA : 1.37m², BP : 135/82mmHg

心臓超音波検査	
ID 名前	
依頼コメント: 病名:	
左室	Rhythm: 身長: cm 体重: kg BSA: m ²
LV function <input type="radio"/> 良好 低下(<input type="radio"/> 軽度 <input type="radio"/> 中等度 <input type="radio"/> 高度)	
LVDd: [] mm Ds: [] mm EDV: [] ml ESV: [] ml	
LV EF (Teichholz: [] % MOD: [] %)	
LV FS: [] % SV: [] ml LVOT-VTI: [] cm	
IVS <input type="radio"/> paradoxical <input type="radio"/> sigmoid	
LVH <input type="checkbox"/> IVS [] mm LVPW [] mm	
LV asynergy <input type="radio"/> - <input type="radio"/> + <input type="radio"/> diffuse RWT []	
左房	E/A: [] [] msec ([]) DeT [] msec
LA 径 [] mm (4ch: [] × [] mm)	sep e': [] cm/lat e': [] cm/s E/e': []
LAVI: [] ml/m ² 血栓: []	PVF パターン: []
僧帽弁	大動脈弁
MR []	A 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> AVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> AVP
M 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> MVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁)	<input type="radio"/> TAVI <input type="radio"/> Bentall
<input type="radio"/> MVP <input type="radio"/> MAP <input type="radio"/> MitraClip	peak PG: [] mmHg AV: [] m/s
<input type="radio"/> prolapse <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> AC	meanPG: [] mmHg 計測位置: []
<input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> PC	弁輪径: [] mm/STJ: [] mm/上行: [] mm
<input type="radio"/> functional <input type="radio"/> 弁輪拡大 <input type="radio"/> その他	Valsalva 洞径: [] mm
弁輪径: [] × [] mm	AVA: [] cm ² (連続の式)/ [] cm ² (planimetry)
MVA: [] cm ² (PHT)/ [] cm ² (planimetry)	AR []
teating height: [] mm	AR-PHT: [] msec AR-VG: [] mm
meanPG: [] mmHg peak V: [] m/s	Arch-Ao 逆流: [] Abd-Ao 逆流: []
PISA: RV [] ml RF [] % ERO [] cm ²	PISA: RV [] ml RF [] % ERO [] cm ²
連続の式: RV [] ml RF [] % ERO [] cm ²	連続の式: RV [] ml RF [] % ERO [] cm ²
右室	三尖弁
TAPSE: [] mm FAC: [] % s': [] cm/s	TR []
RA 拡大: [] ([] × [] mm)	TRPG: [] mmHg
RV 拡大: []	弁輪径: [] mm
IVC: [] mm ~ [] mm 呼吸性変動: []	肺動脈弁
心臓液: []	PV-PG: [] mmHg
胸水: 右 [] 左 []	PR []
シャント: [] PG: [] mmHg Qp/Qs: []	PRendPG: [] mmHg
コメント	AcT/ET: []

左室情報

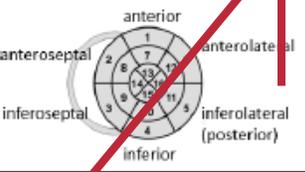
左室元気！

左室拡張能評価

良さそう！

心エコー図レポート 30歳代 女性

BSA : 1.37m², BP : 135/82mmHg

心臓超音波検査	
ID 名前	
依頼コメント: 病名:	
左室 LV function <input type="radio"/> 良好 低下(<input type="radio"/> 軽度 <input type="radio"/> 中等度 <input type="radio"/> 高度) LVDd: <input type="text"/> mm Ds: <input type="text"/> mm EDV: <input type="text"/> ml ESV: <input type="text"/> ml LV EF (Teichholz: <input type="text"/> % MOD: <input type="text"/> %) LV FS: <input type="text"/> % SV: <input type="text"/> ml LVOT-VTI: <input type="text"/> cm IVS <input type="radio"/> paradoxical <input type="radio"/> sigmoid LVH <input type="checkbox"/> IVS: <input type="text"/> mm LVPW: <input type="text"/> mm LV asynergy <input type="radio"/> - <input type="radio"/> + <input type="radio"/> diffuse RWT: <input type="text"/>	Rhythm: 身長: <input type="text"/> cm 体重: <input type="text"/> kg BSA: <input type="text"/> m ² 
左房 LA 径: <input type="text"/> mm (4ch: <input type="text"/> × <input type="text"/> mm) LAVI: <input type="text"/> ml/m ² 血栓: <input type="checkbox"/>	E/A: <input type="text"/> / <input type="text"/> m/sec () DeT: <input type="text"/> msec sep e': <input type="text"/> cm/lat e': <input type="text"/> cm/s E/e': <input type="text"/> PVF: <input type="text"/>
僧帽弁 MR <input type="checkbox"/>	大動脈弁 A 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> AVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> AVP <input type="radio"/> TAVI <input type="radio"/> Bentall peak PG: <input type="text"/> mmHg AoV: <input type="text"/> m/s meanPG: <input type="text"/> mmHg 計測位置: <input type="text"/> 弁輪径: <input type="text"/> mm / STJ: <input type="text"/> mm / 上行: <input type="text"/> mm Valsalva 洞径: <input type="text"/> mm AVA: <input type="text"/> cm ² (連続の式) / <input type="text"/> cm ² (planimetry) AR <input type="checkbox"/>
M 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> MVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> MVP <input type="radio"/> MAP <input type="radio"/> MitraClip <input type="radio"/> prolapse <input type="checkbox"/> A1 <input type="checkbox"/> A2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> P1 <input type="checkbox"/> P2 <input type="checkbox"/> A3 <input type="checkbox"/> PC <input type="radio"/> functional <input type="radio"/> 弁輪拡大 <input type="radio"/> その他 弁輪径: <input type="text"/> × <input type="text"/> mm MVA: <input type="text"/> cm ² (PHT) / <input type="text"/> cm ² (planimetry) tenting height: <input type="text"/> mm meanPG: <input type="text"/> mmHg peak V: <input type="text"/> m/s PISA: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ² 連続の式: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ²	AR-PHT: <input type="text"/> msec AR-VJ: <input type="text"/> mm Arch-Ao 逆流: <input type="checkbox"/> Abd-Ao 逆流: <input type="checkbox"/> PISA: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ² 連続の式: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ²
右室 TAPSE: <input type="text"/> mm FAC: <input type="text"/> % s': <input type="text"/> cm/s RA 拡大: <input type="text"/> (<input type="text"/> × <input type="text"/> mm) RV 拡大: <input type="text"/> IVC: <input type="text"/> mm ~ <input type="text"/> mm 呼吸性変動: <input type="checkbox"/>	三尖弁 TR <input type="checkbox"/> TRPG: <input type="text"/> mmHg 弁輪径: <input type="text"/> mm 肺動脈弁 PV-PG: <input type="text"/> mmHg PR <input type="checkbox"/> P2andPG: <input type="text"/> mmHg Ac/ET: <input type="text"/>
心臓液: <input type="checkbox"/> 胸水: 右 <input type="checkbox"/> 左 <input type="checkbox"/> シャント: <input type="checkbox"/> PG: <input type="text"/> mmHg Qp/Qs: <input type="text"/> コメント:	

弁膜症評価

僧帽弁逆流少量, 三尖弁逆流少量 → 目立った弁膜症所見なし

左室拡張末期圧評価

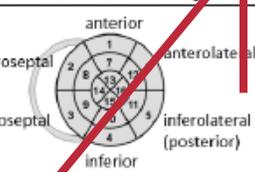
肺動脈弁逆流拡張末期血流圧較差: 3mmHg

右房圧評価

下大静脈(IVC): 4mm~10mm(呼吸性変動あり)
 → 推定平均右房圧3mmHg

心エコー図レポート 30歳代 女性

BSA : 1.37m², BP : 135/82mmHg

心臓超音波検査	
ID 名前	
依頼コメント: 病名:	
左室 LV function <input type="radio"/> 良好 低下(<input type="radio"/> 軽度 <input type="radio"/> 中等度 <input type="radio"/> 高度) LVDd: <input type="text"/> mm Ds: <input type="text"/> mm EDV: <input type="text"/> ml ESV: <input type="text"/> ml LV EF (Teichholz: <input type="text"/> % MOD: <input type="text"/> %) LV FS: <input type="text"/> % SV: <input type="text"/> ml LVOT-VTI: <input type="text"/> cm IVS <input type="radio"/> paradoxical <input type="radio"/> sigmoid LVH <input type="checkbox"/> IVS <input type="text"/> mm LVPW <input type="text"/> mm LV asynergy <input type="radio"/> - <input type="radio"/> + <input type="radio"/> diffuse RWT <input type="text"/>	Rhythm: 身長: <input type="text"/> cm 体重: <input type="text"/> kg BSA: <input type="text"/> m ² 
右房 LA 径: <input type="text"/> mm (4ch: <input type="text"/> × <input type="text"/> mm) LAVI: <input type="text"/> ml/m ² 血栓: <input type="checkbox"/>	E/A: <input type="text"/> / <input type="text"/> m/sec (<input type="text"/>) DeT: <input type="text"/> msec sep e': <input type="text"/> cm/lat e': <input type="text"/> cm/s E/e': <input type="text"/> PVF: <input type="text"/>
僧帽弁 MR <input type="checkbox"/>	大動脈弁 A 弁 <input type="radio"/> 自己弁 <input type="radio"/> AVR (<input type="radio"/> 生体弁 <input type="radio"/> 機械弁) <input type="radio"/> AVP <input type="radio"/> TAVI <input type="radio"/> Bentall peak PG: <input type="text"/> mmHg AoV: <input type="text"/> m/s meanPG: <input type="text"/> mmHg 計測位置: <input type="text"/> 弁輪径: <input type="text"/> mm / STJ: <input type="text"/> mm / 上行: <input type="text"/> mm Valsalva 洞径: <input type="text"/> mm AVA: <input type="text"/> cm ² (連続の式) / <input type="text"/> cm ² (planimetry) AR <input type="checkbox"/> AR-PHT: <input type="text"/> msec AR-VG: <input type="text"/> mm Arch-Ao 逆流: <input type="checkbox"/> Abd-Ao 逆流: <input type="checkbox"/> PISA: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ² 連続の式: RV <input type="text"/> ml RF <input type="text"/> % ERO <input type="text"/> cm ²
右室 TAPSE: <input type="text"/> mm FAC: <input type="text"/> % s': <input type="text"/> cm/s RA 拡大: <input type="text"/> (<input type="text"/> × <input type="text"/> mm) RV 拡大: <input type="text"/> IVC: <input type="text"/> mm ~ <input type="text"/> mm 呼吸性変動: <input type="text"/>	三尖弁 TR <input type="checkbox"/> TRPG: <input type="text"/> mmHg 弁輪径: <input type="text"/> mm 肺動脈弁 PV-PG: <input type="text"/> mmHg PR <input type="checkbox"/> P2andPG: <input type="text"/> mmHg AcT/ET: <input type="text"/>
心臓液: <input type="checkbox"/> 胸水: 右 <input type="checkbox"/> 左 <input type="checkbox"/> シャント: <input type="checkbox"/> PG: <input type="text"/> mmHg Qp/Qs: <input type="text"/> コメント:	

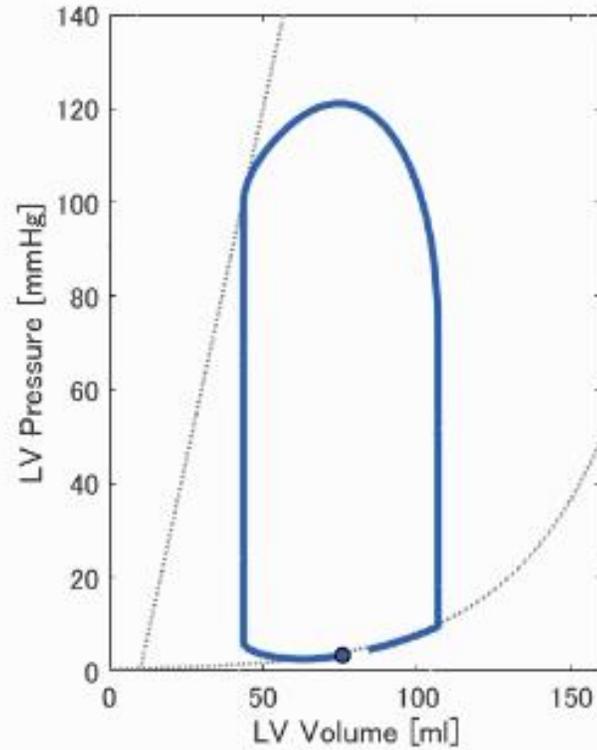
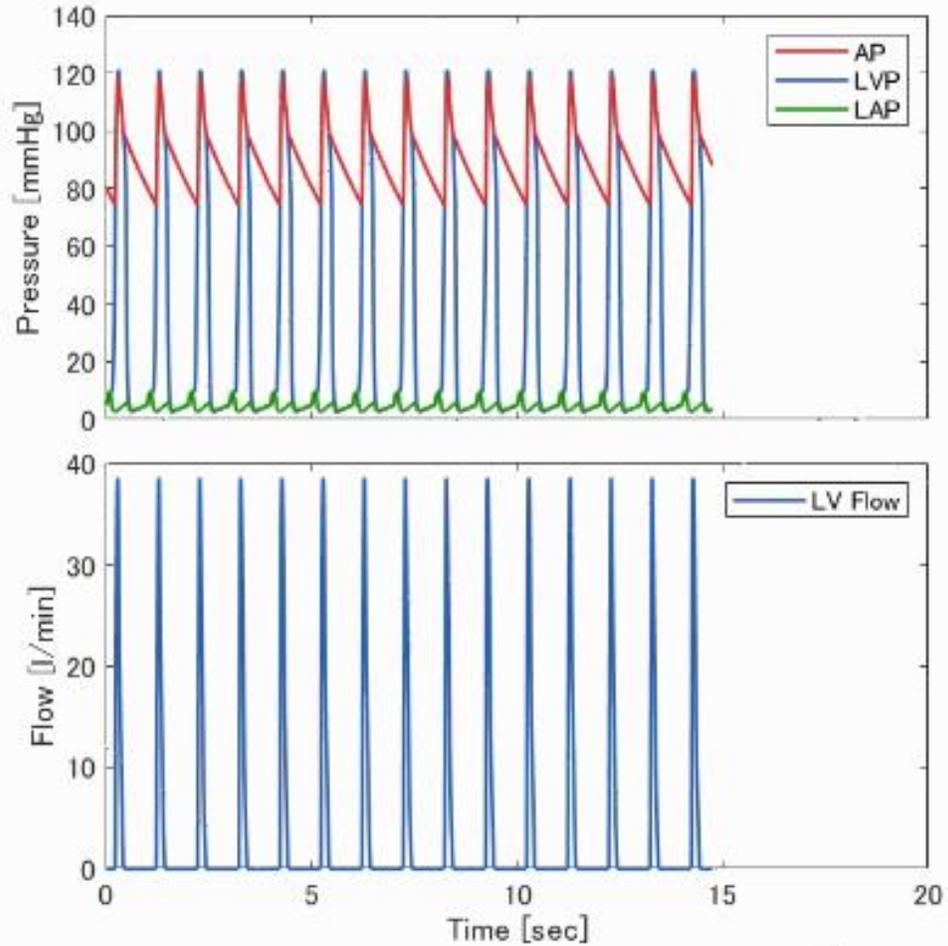
弁膜症評価

弁膜症なし！

左室拡張末期圧評価

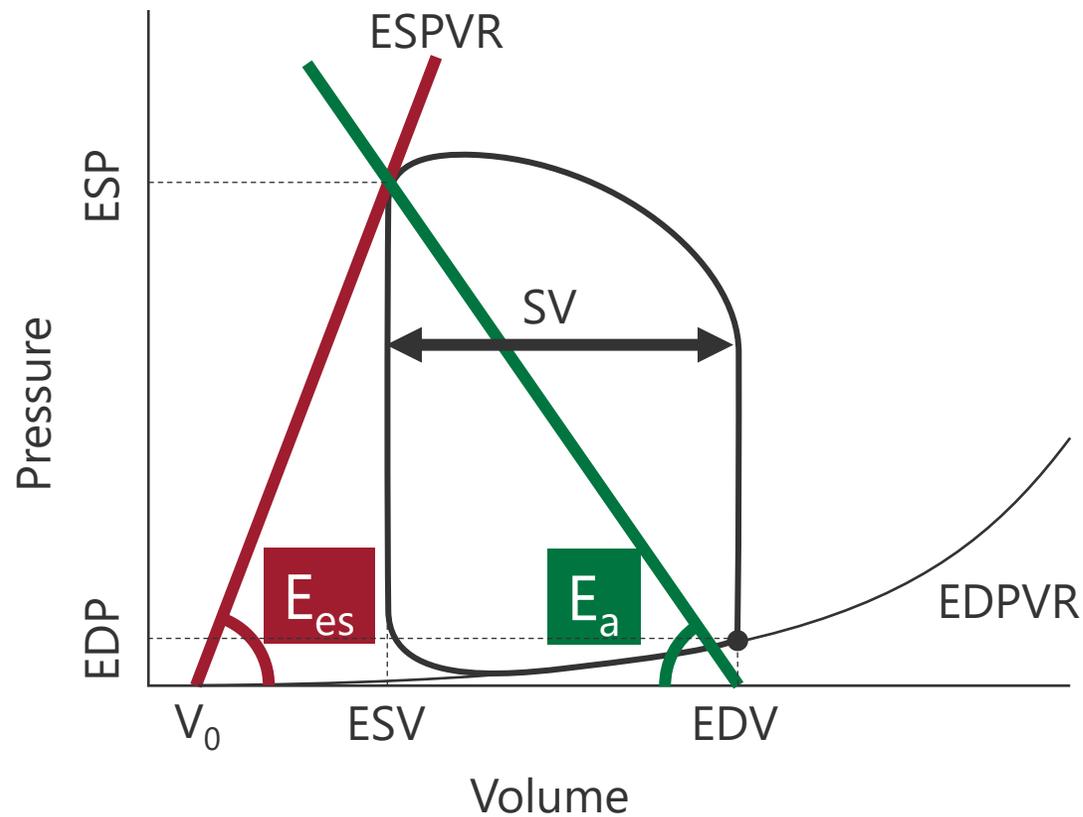
OK！

PV loopと心エコー図



PV loopイメージと心エコー図のイメージ

E_a と E_{es} のバランスおよび前負荷でSVが決まる



E_{es} , E_a , SVは

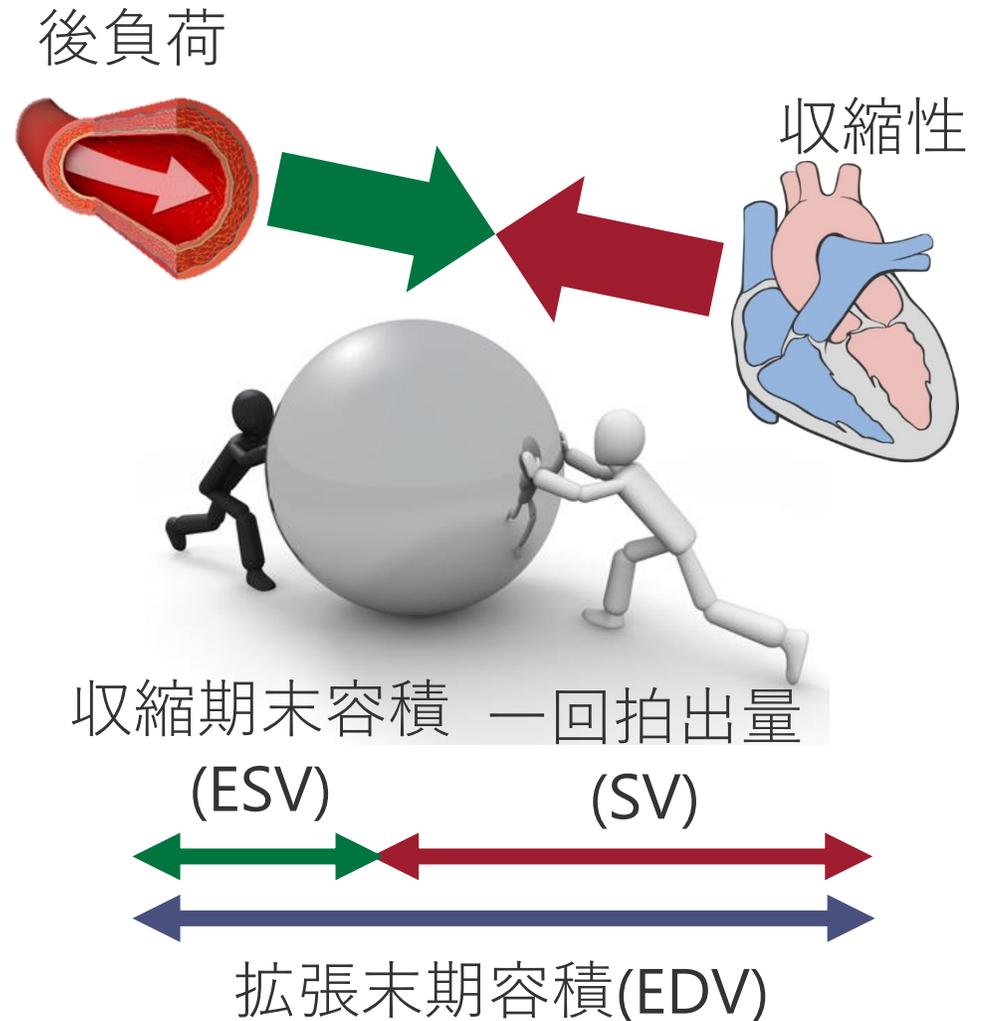
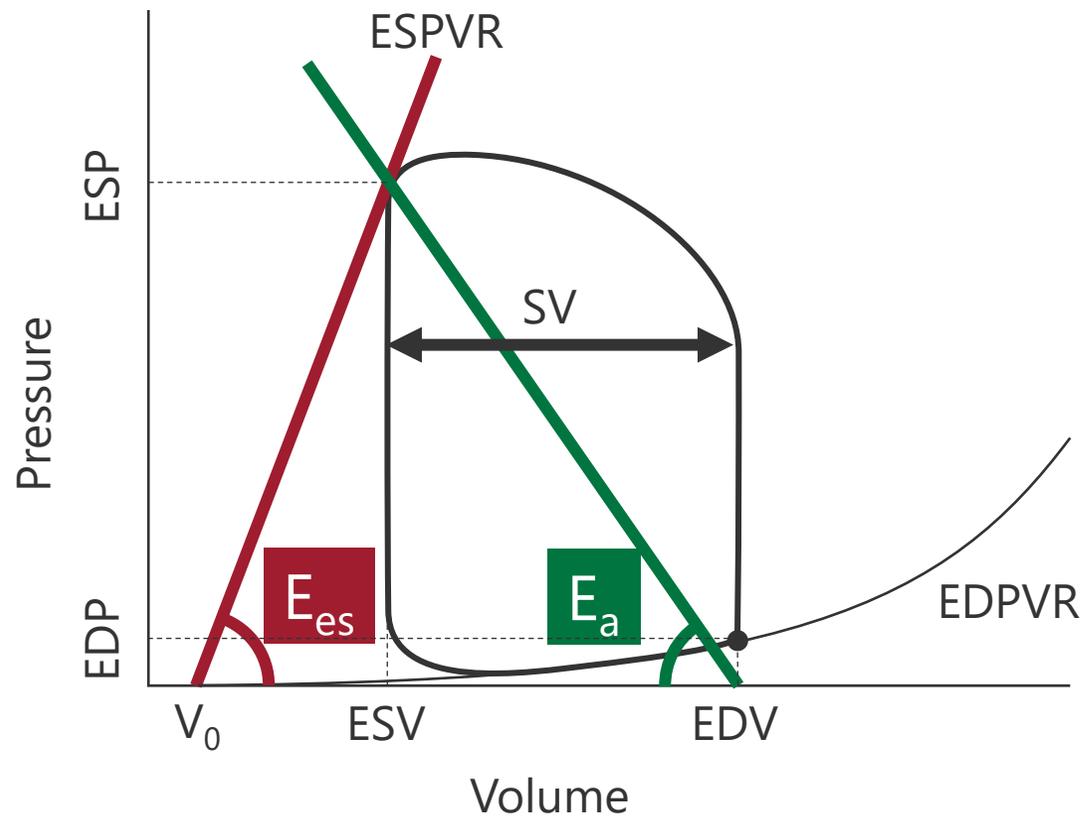
$$\left\{ \begin{array}{l} E_{es} = \frac{ESP}{ESV - V_0} \\ E_a = \frac{ESP}{SV} \\ SV = EDV - ESV \end{array} \right.$$



$$SV = \frac{E_{es}}{E_{es} + E_a} (EDV - V_0)$$

実効的な駆出率 (EF)

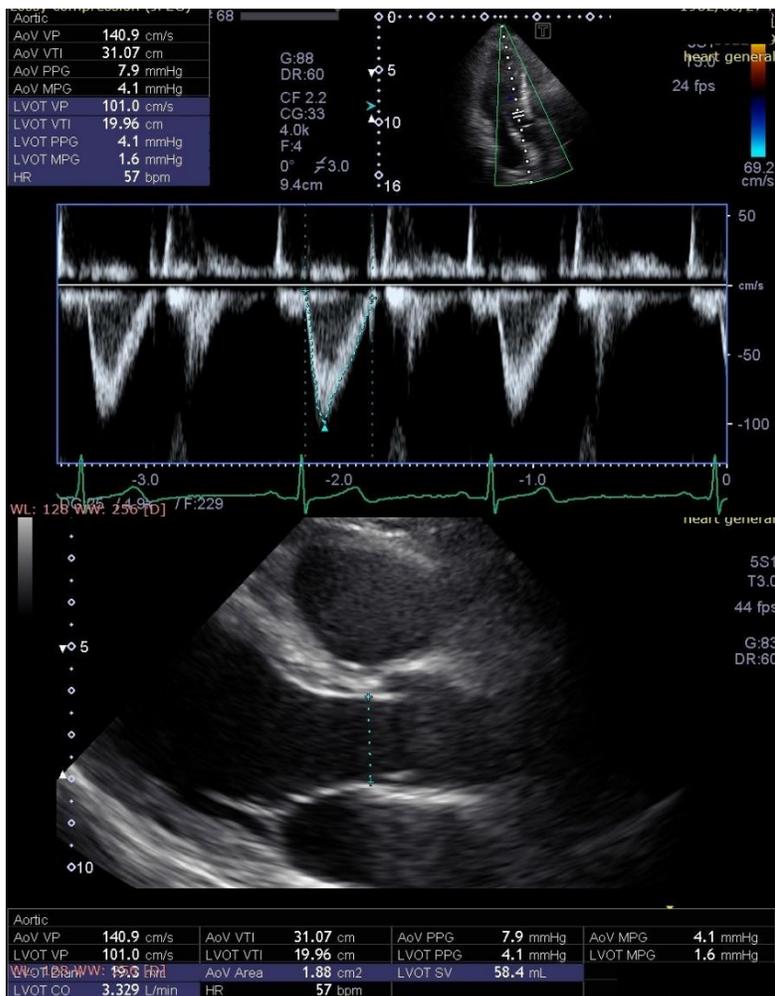
E_a と E_{es} のバランスおよび前負荷でSVが決まる



一回拍出量(SV)



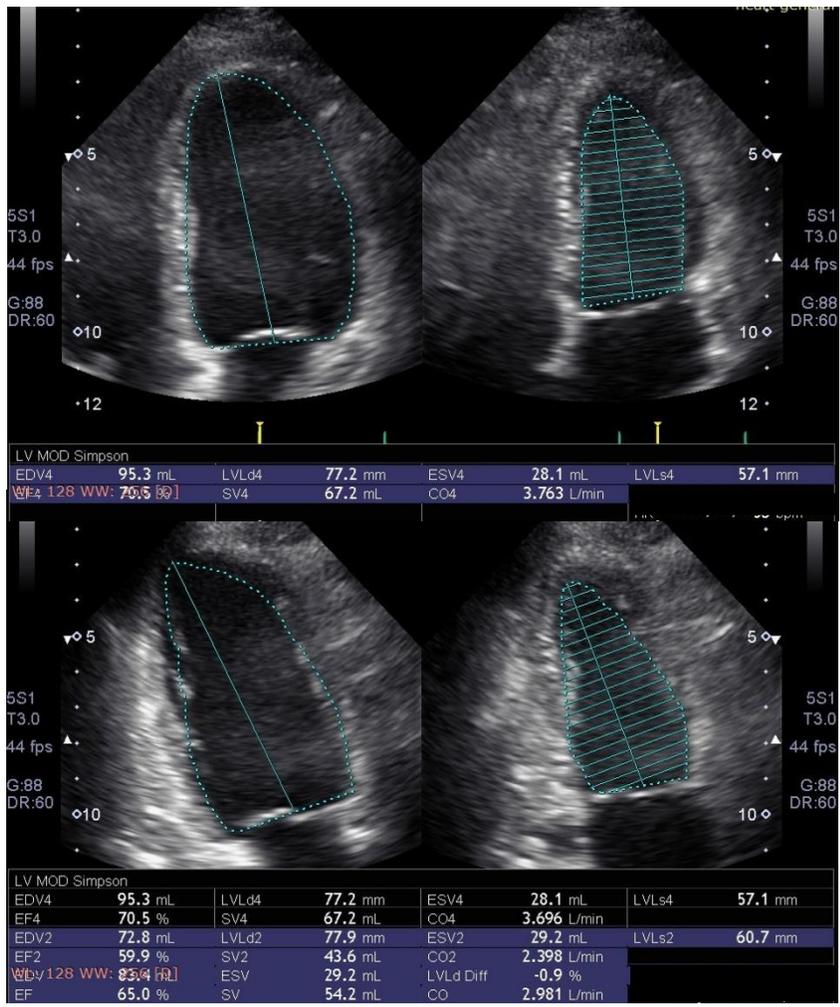
一回拍出量(SV)



Doppler法
SV=58ml



前方拍出量



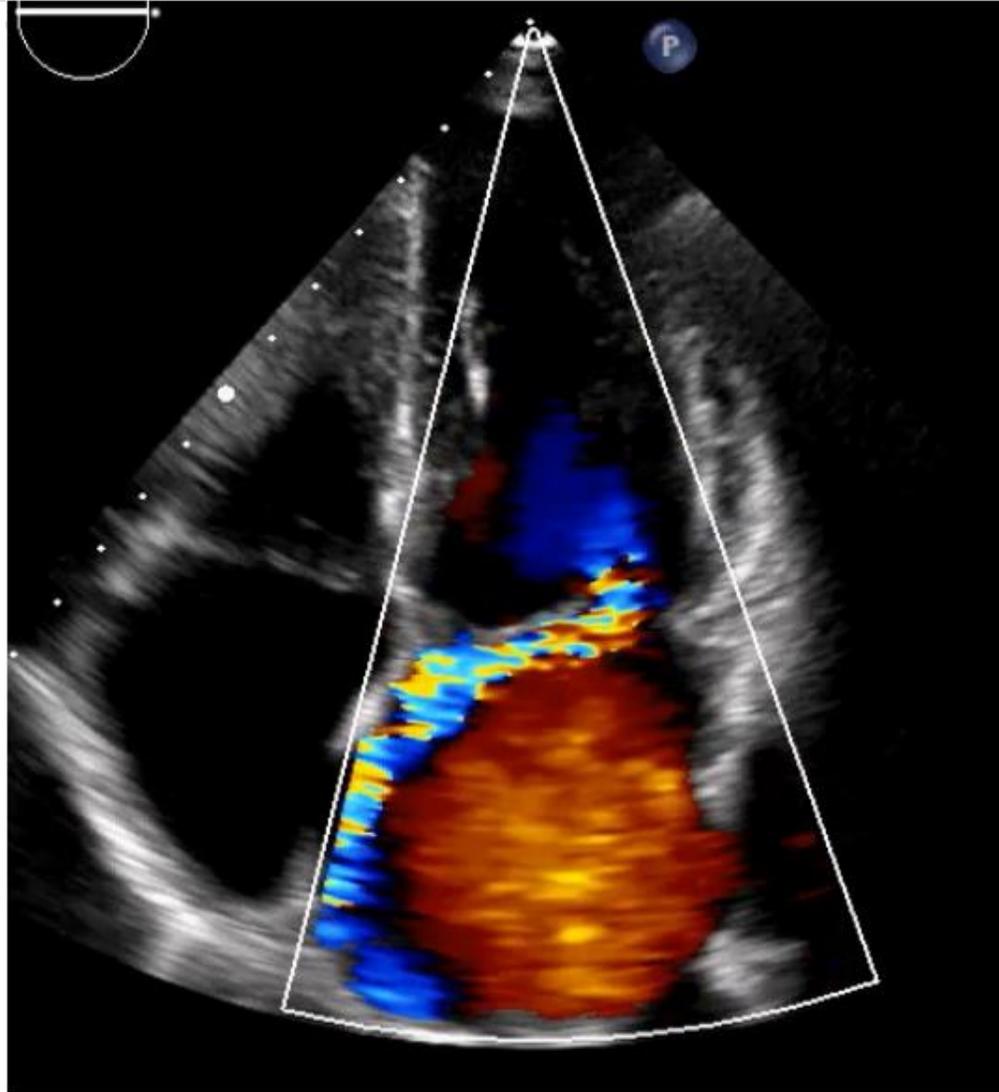
Disk法
SV=EDV-ESV
=83-29
=54ml



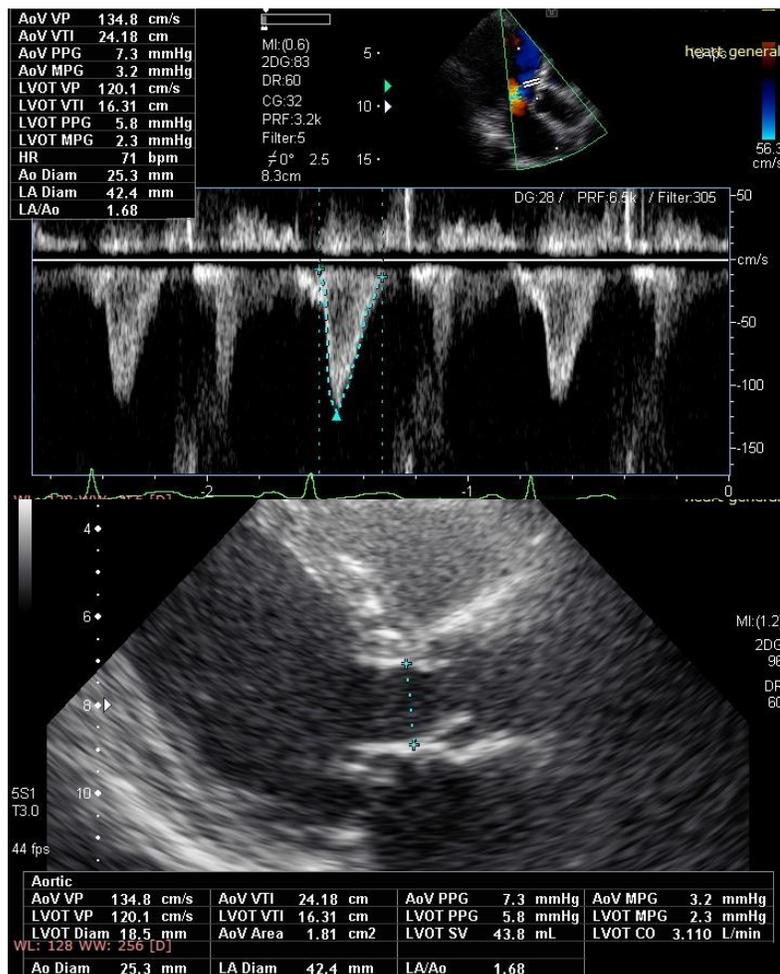
前方拍出量

左室流出路VTI × 流出路断面積

一回拍出量(SV) -MR症例-



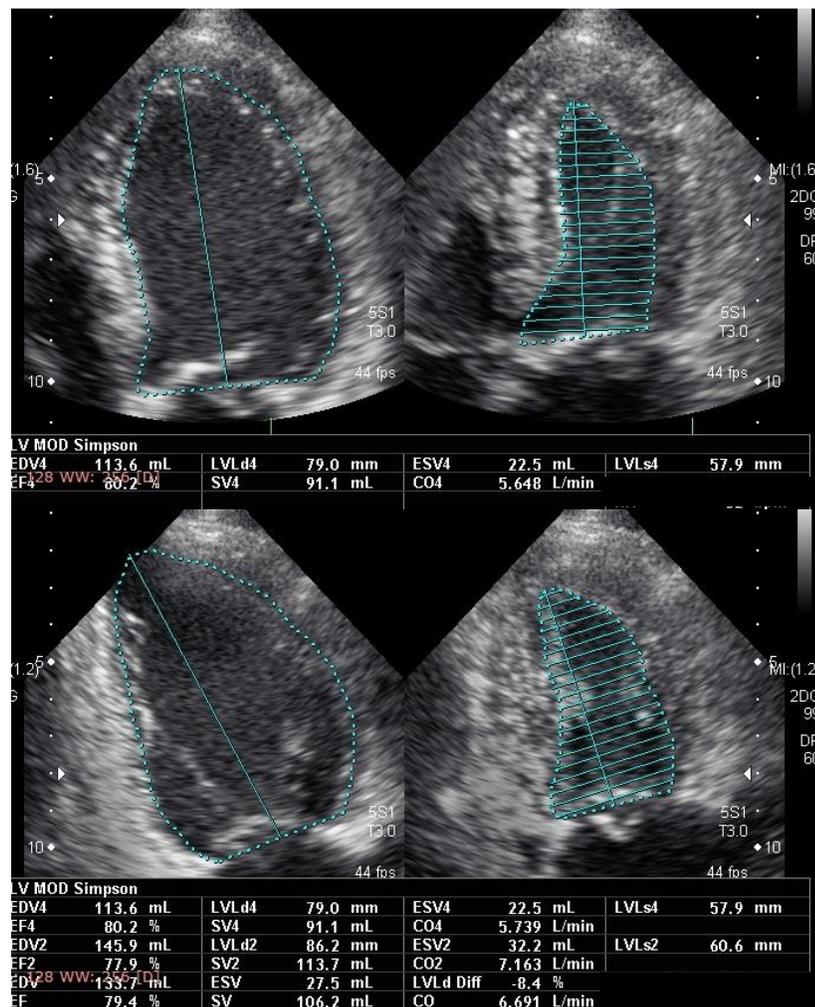
一回拍出量(SV) -MR症例-



Doppler法
SV=44ml



前方拍出量



Disk法
SV=EDV-ESV
=134-28
=106ml

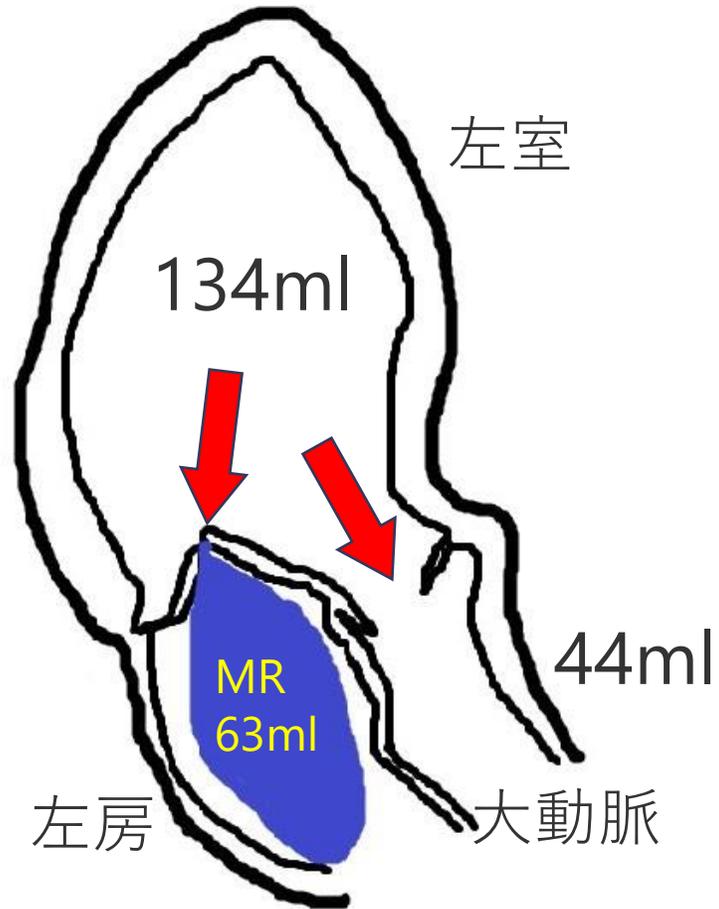


前方拍出量
+
MR逆流量

左室流出路VTI × 流出路断面積

一回拍出量(SV) -MR症例-

LVEF: 79%
EDV: 134ml
ESV: 27ml



Doppler法で求めたSV

≠

Disk法で求めたSV

前方拍出量
+
MR逆流量

Basicレクチャー復習：心臓の収縮性

- 心機能の世界での収縮性は「負荷非依存」
収縮性 E_{es} がgold standardです。
- 駆出率は収縮性だけではなく前負荷、後負荷、
心拍数により変化します。
- 臨床に隠れている E_{es} の指標をイメージしよう。
(dP/dt 最大値、収縮末期容積or径、 P_{max} など)



E_{es} , E_a , SV は

$$\left\{ \begin{array}{l} E_{es} = \frac{ESP}{ESV - V_0} \\ E_a = \frac{ESP}{SV} \\ SV = EDV - ESV \end{array} \right.$$



$$SV = \frac{E_{es}}{E_{es} + E_a} (EDV - V_0)$$

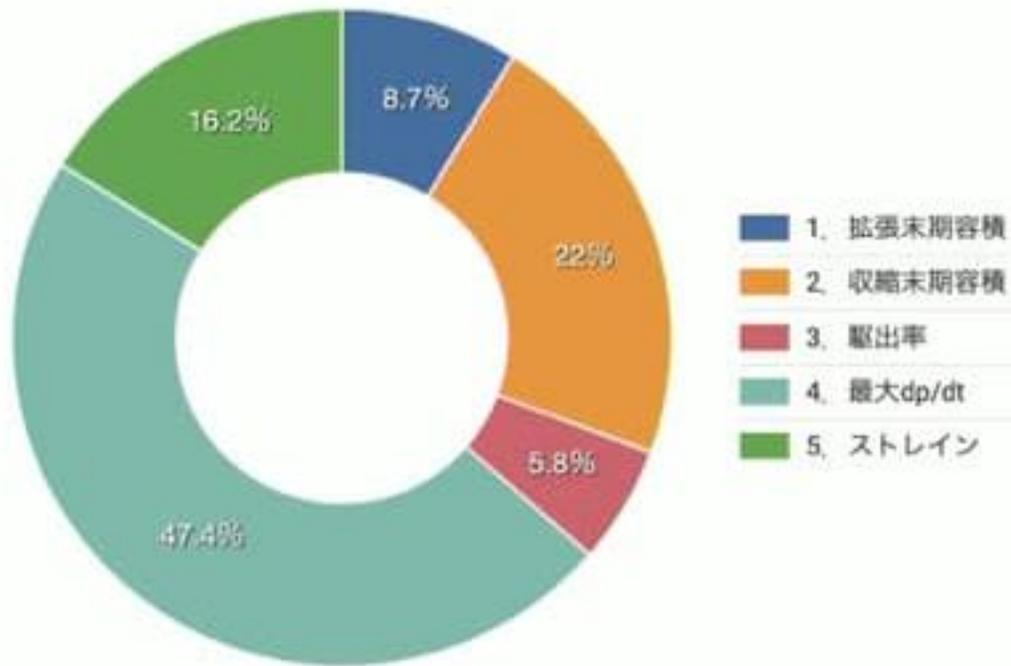
実効的な駆出率 (EF)

$$\begin{aligned} LVEF &= SV/EDV \\ &\doteq E_{es}/(E_{es} + E_a) \end{aligned}$$

昨日のアンケート

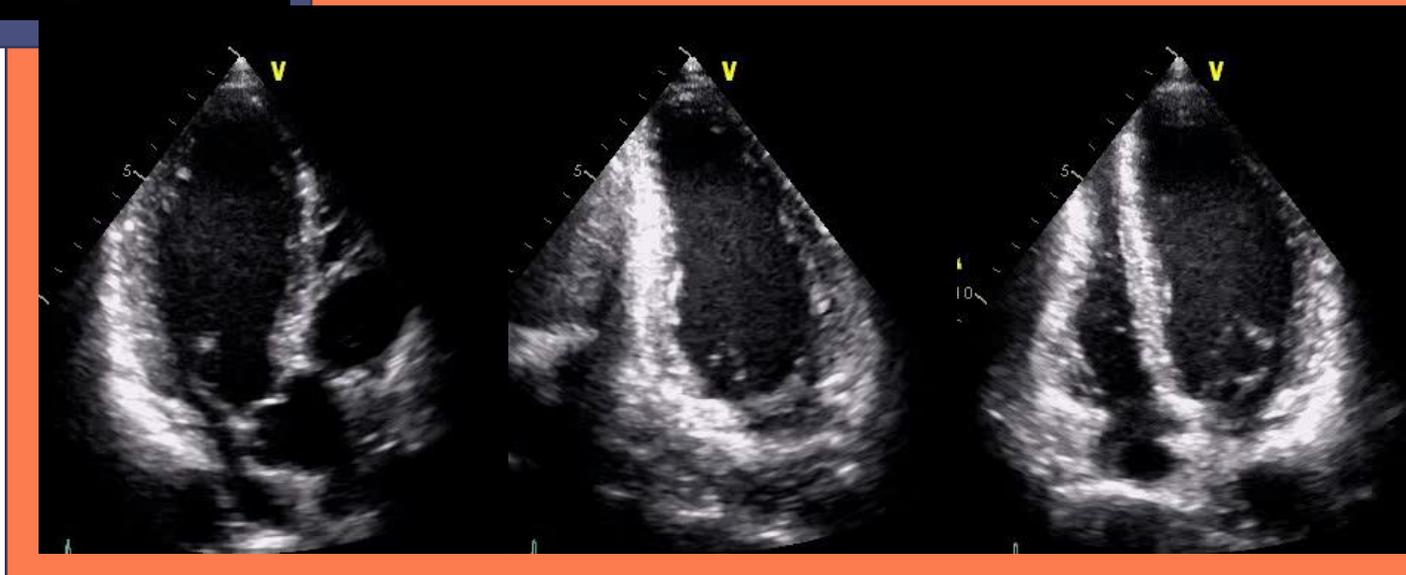
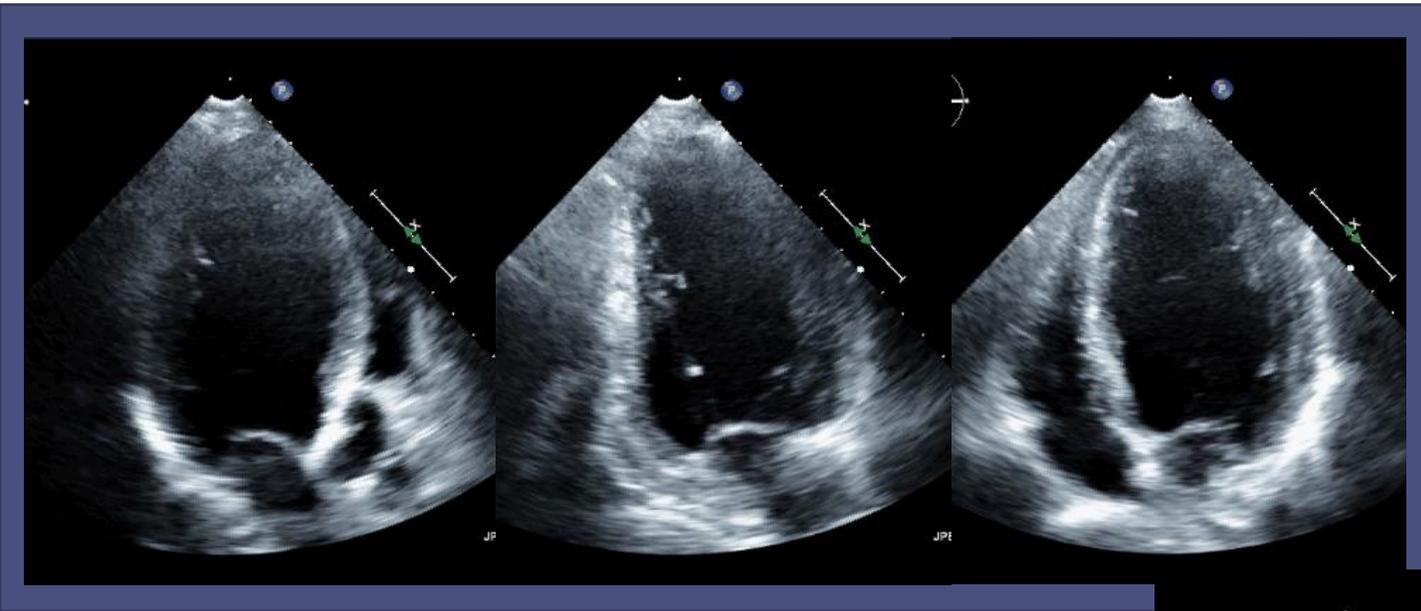


Q. 心エコー指標で負荷に依存しない収縮性を示唆する指標はどれでしょう？



チームで評価するEF

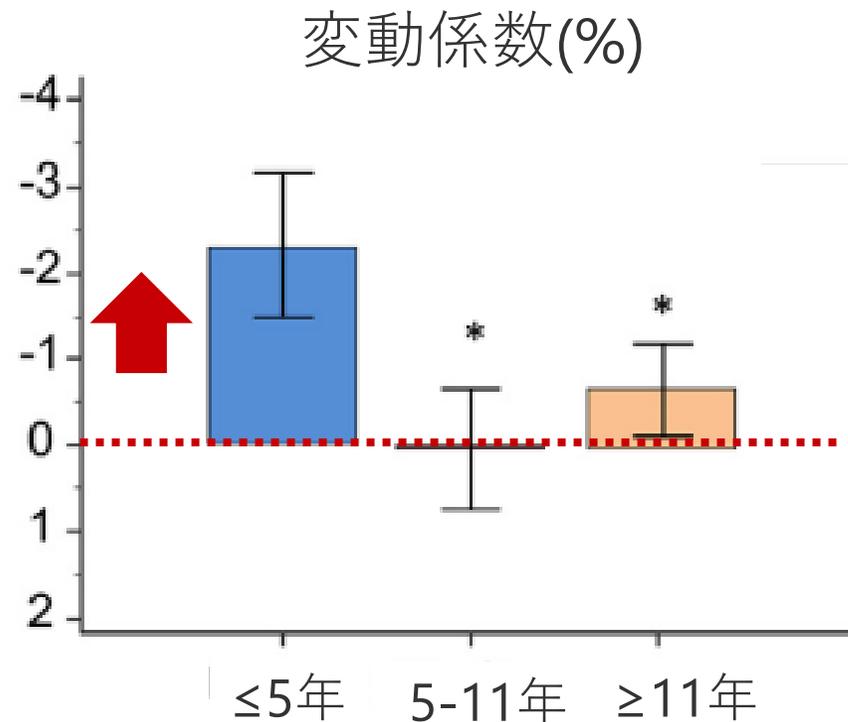
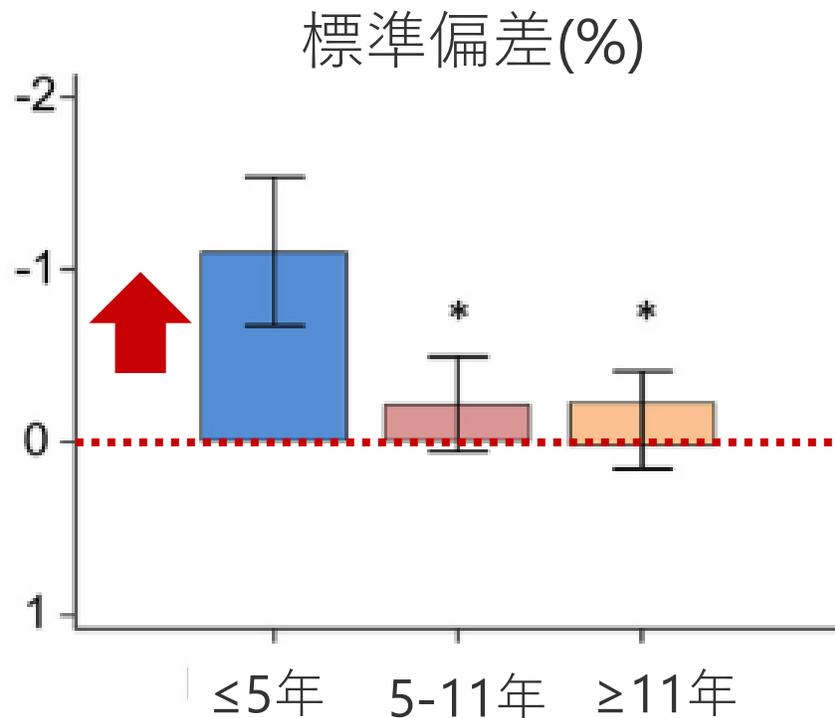
見た目のEF=eye-ball EF
何%？



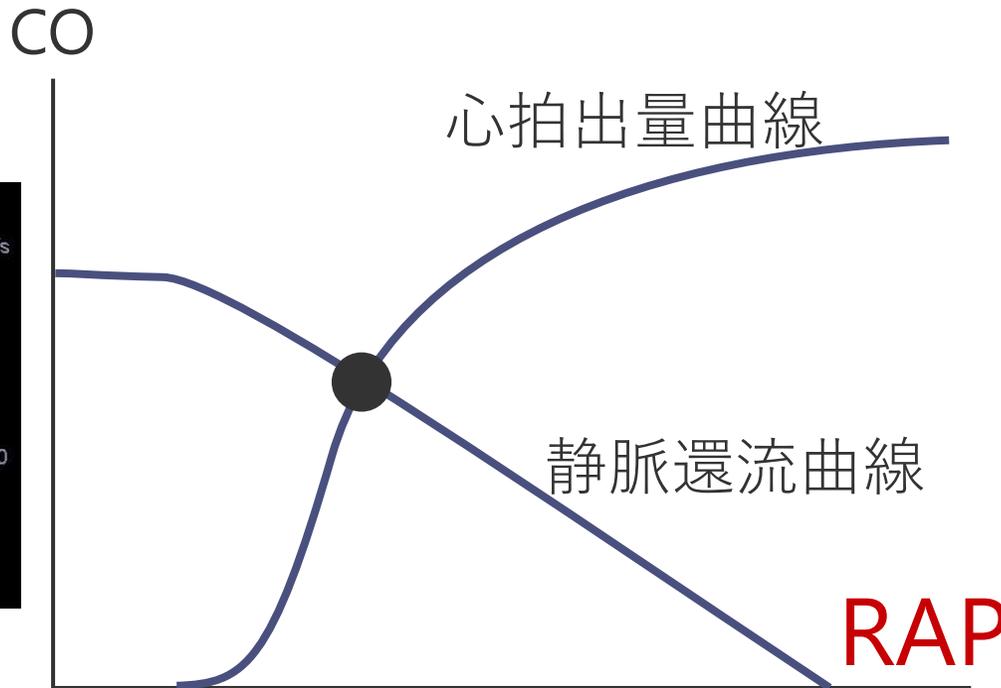
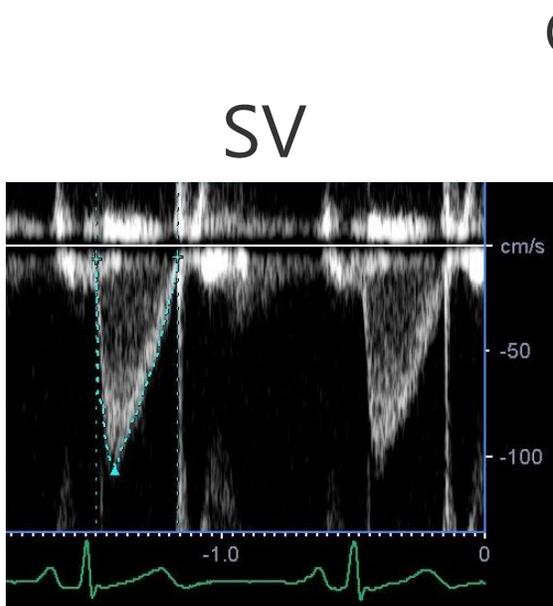
チームで評価するEF

Reference画像で介入することにより、特に経験年数が若い検査者で、eye-ball LVEFのばらつきが改善された。

Eye-ball EFは **トレーニング** で培われる！



エコー指標と循環平衡



心拍出量曲線
心臓は前負荷が増えるほど、
心拍出量が増える

心拍出量曲線と静脈還流曲線の
交点が、循環の平衡点であり静
脈圧、心拍出量が決定する

IVC



RAPをIVCから推定



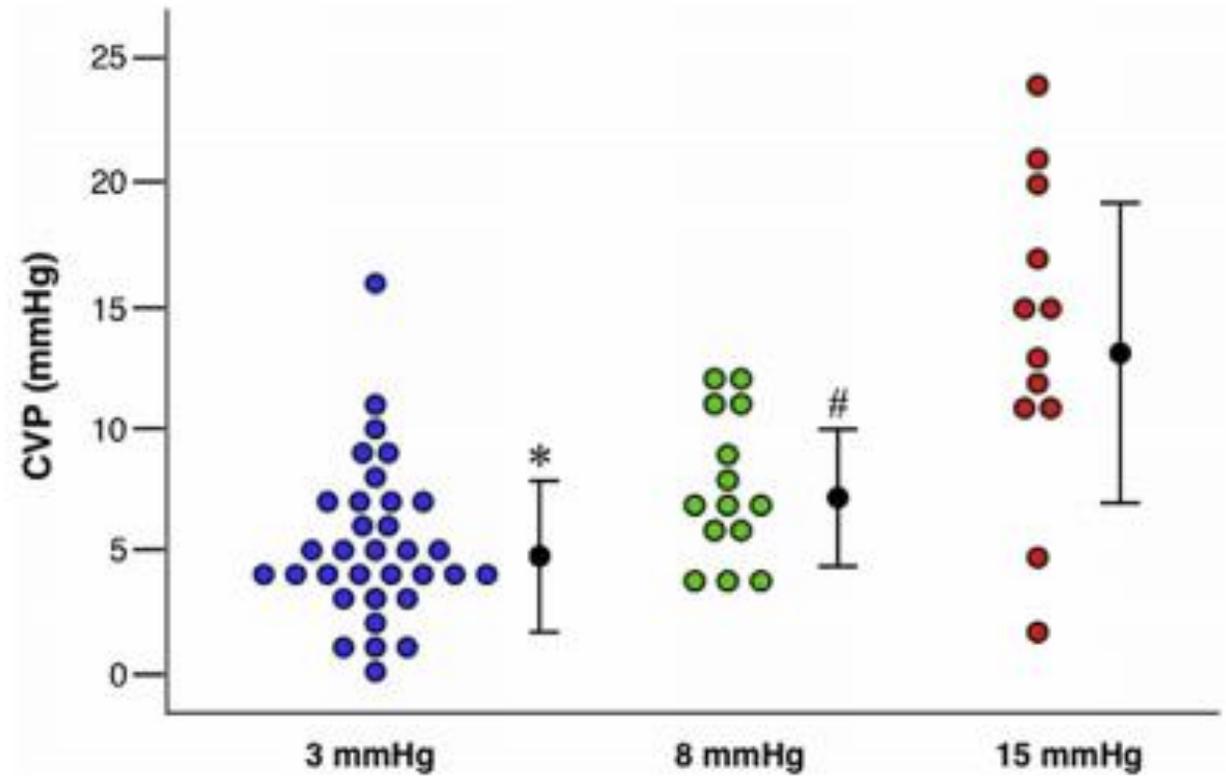
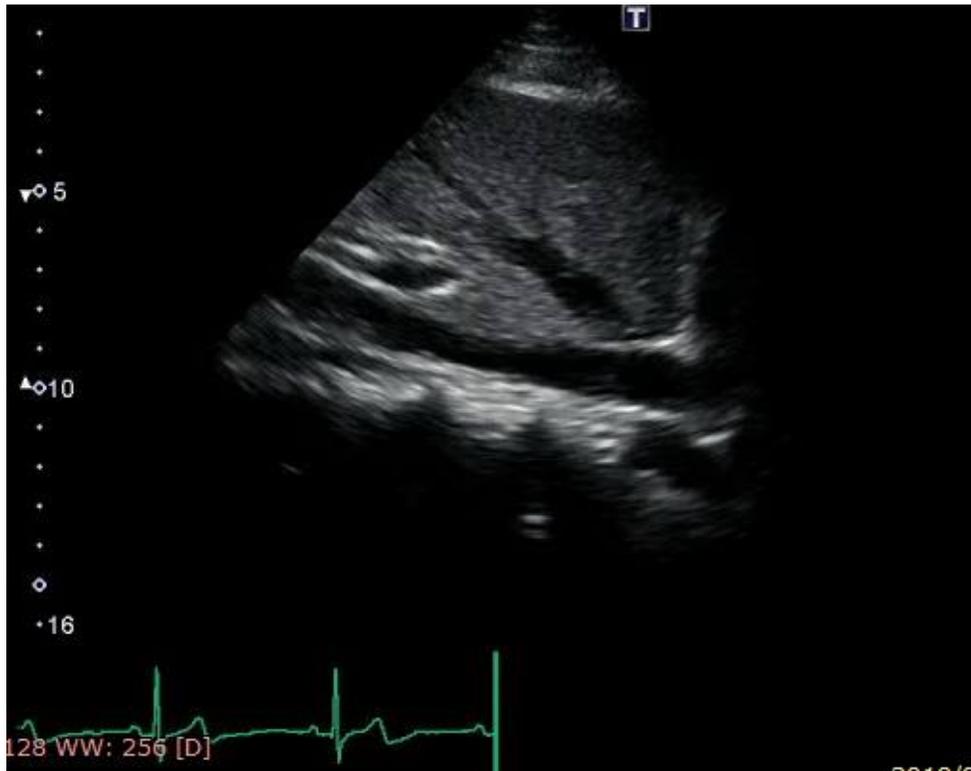
<21mm & 呼吸性変動 >50%
RAP 3 mmHg (0 – 5)

≤21mm & 呼吸性変動 <50%
>21mm & 呼吸性変動 >50%
RAP 8 mmHg (5 – 10)

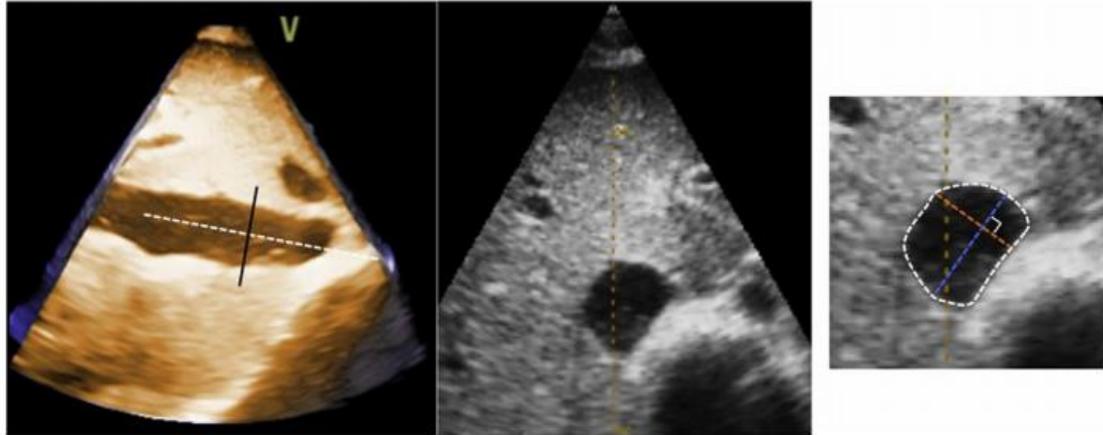
>21mm & 呼吸性変動 <50%
RAP 15 mmHg (10 – 20)

Roberto M. Lang et al. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28: 1-39. [PMID: 25559473]
Lawrence G Rudski et al. *J Am Soc Echocardiogr* 2010; 23(7): 685-713. [PMID: 20620859]

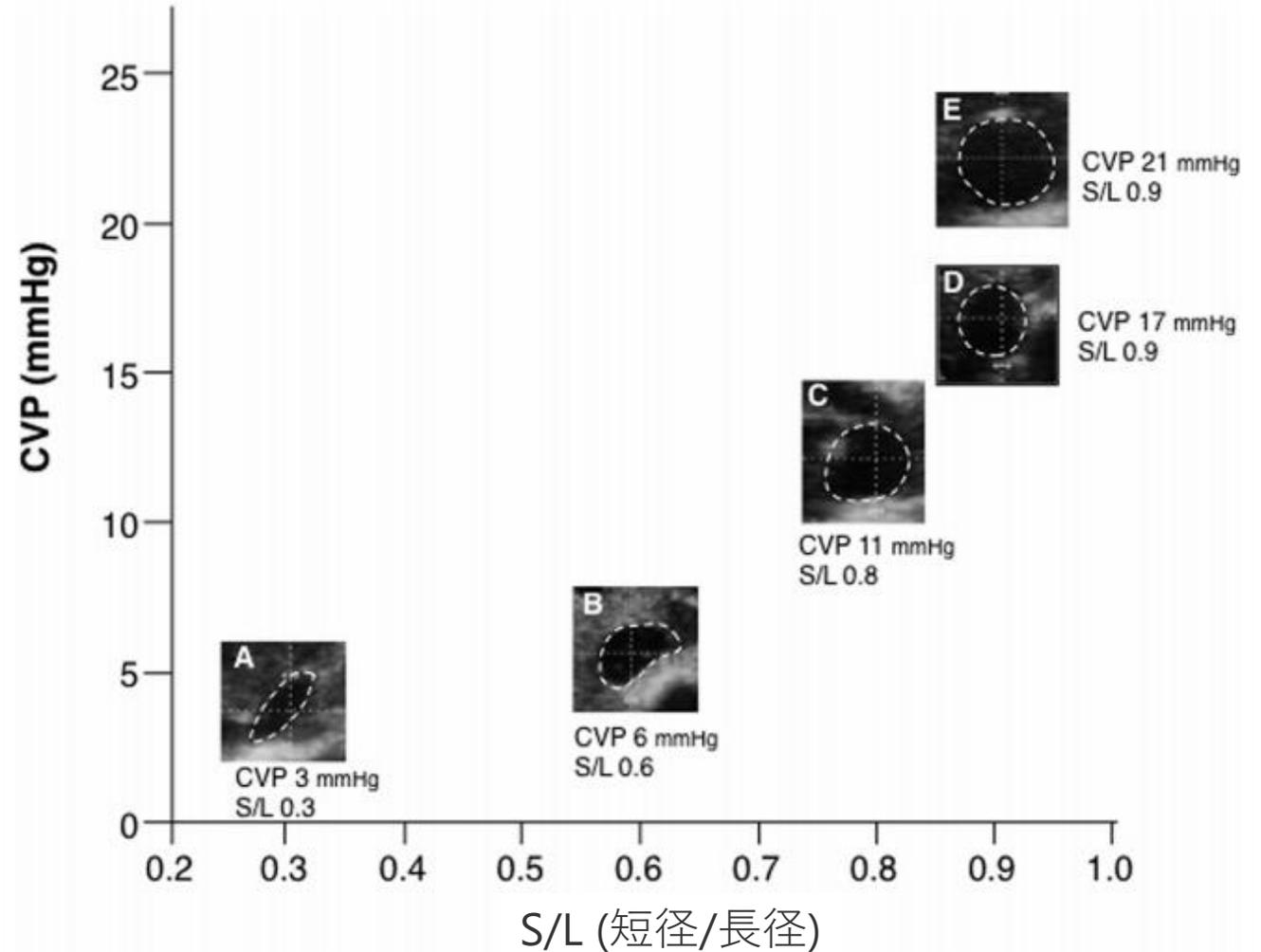
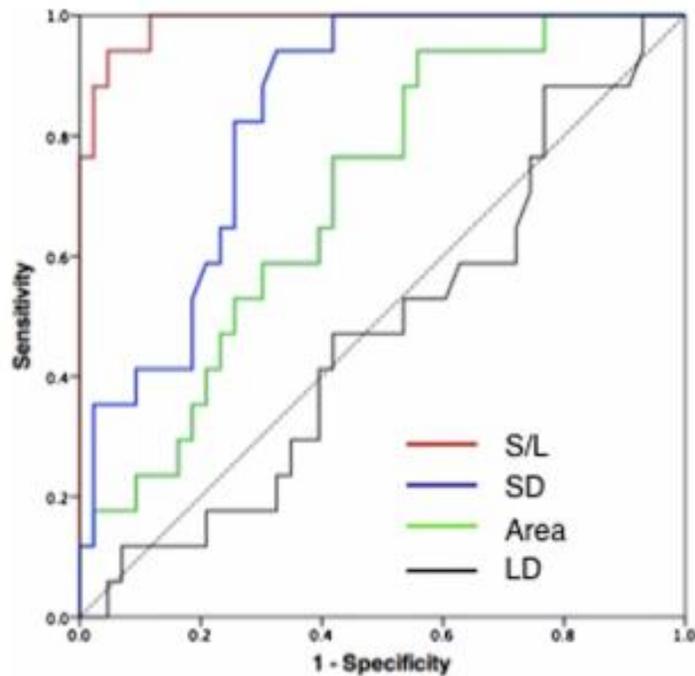
RAPをIVCから推定



IVCの評価に短軸が必要な理由

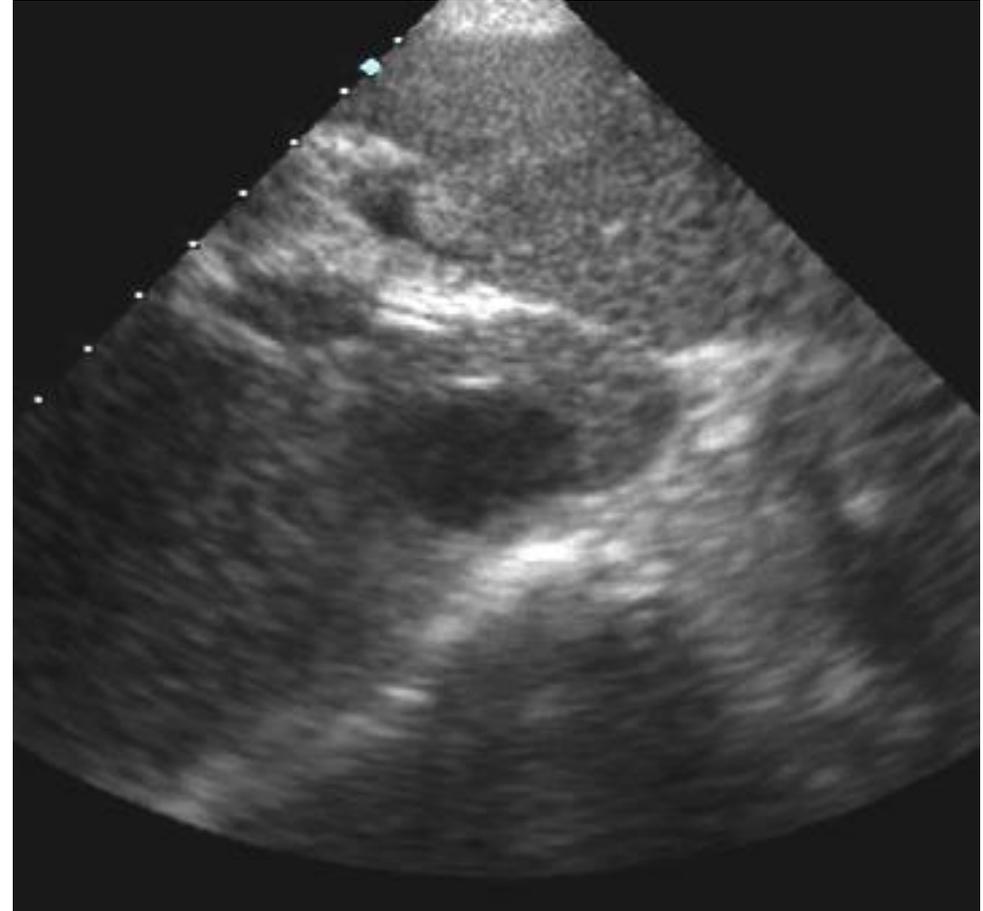
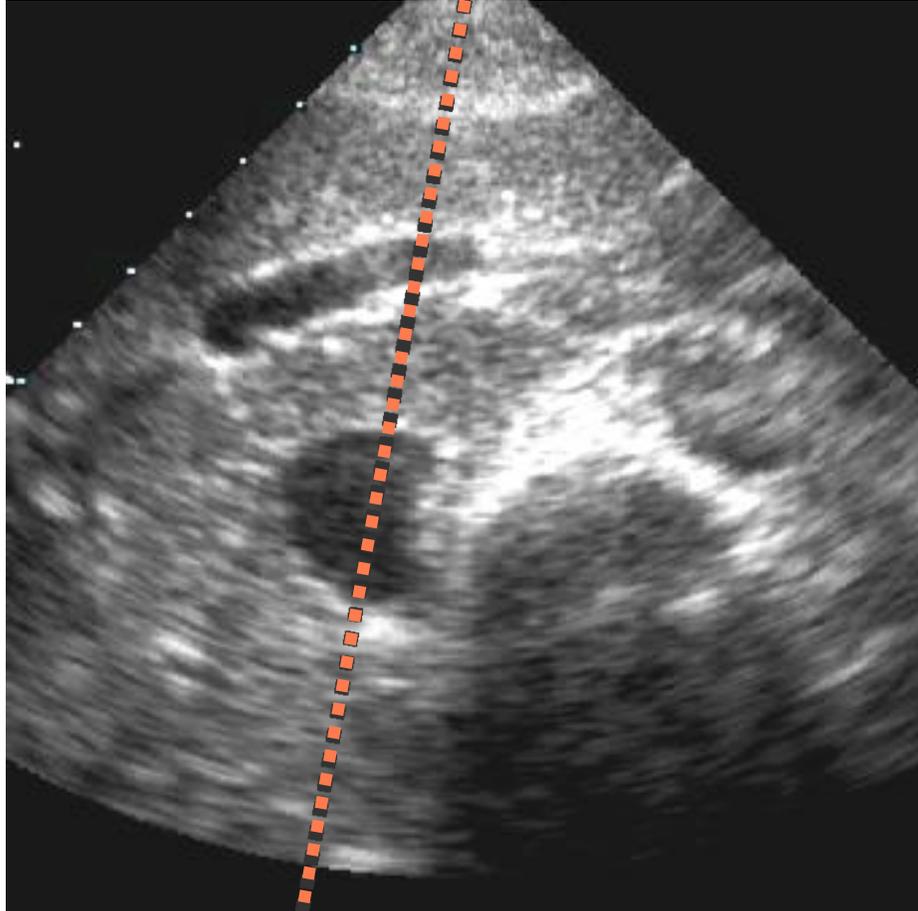


IVCが正円に近づくほど, CVP (\approx RAP) \uparrow

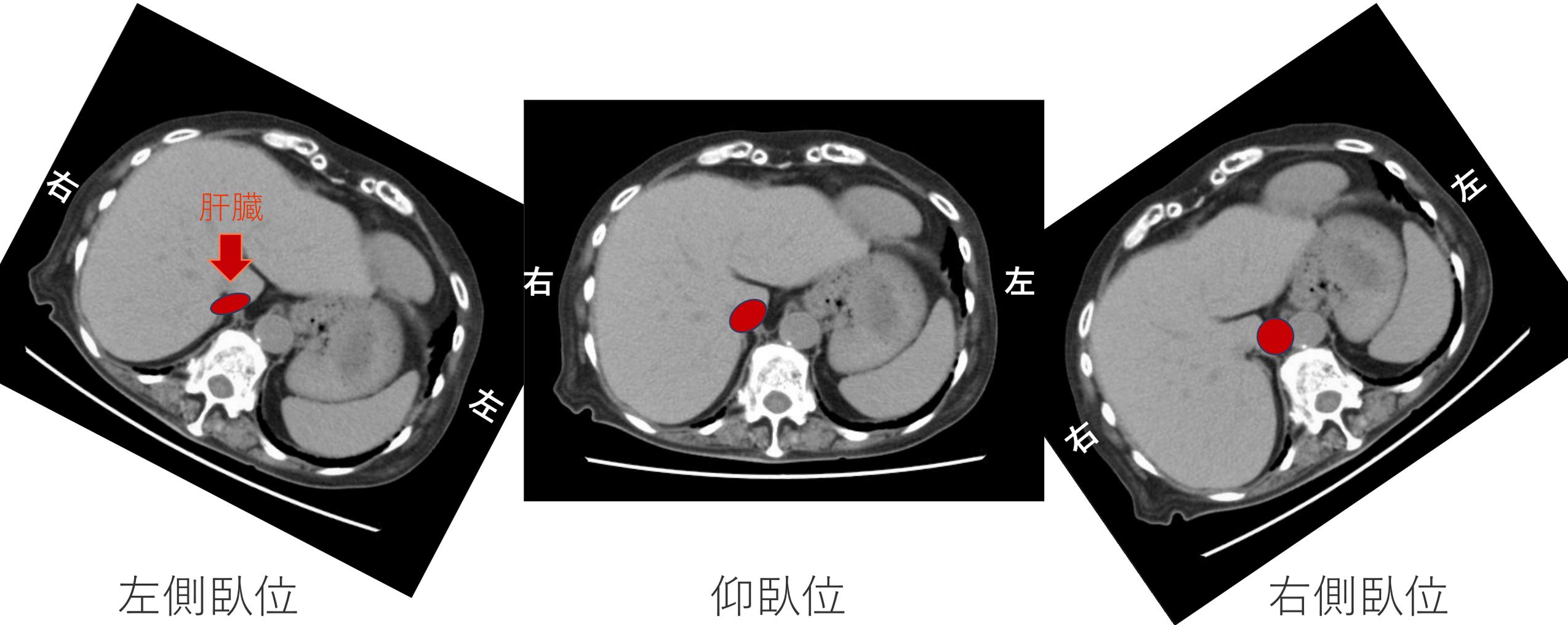


IVCの評価に短軸が必要な理由

長軸で見ると楕円IVCの長径の呼吸性
変動しかとらえられない可能性あり



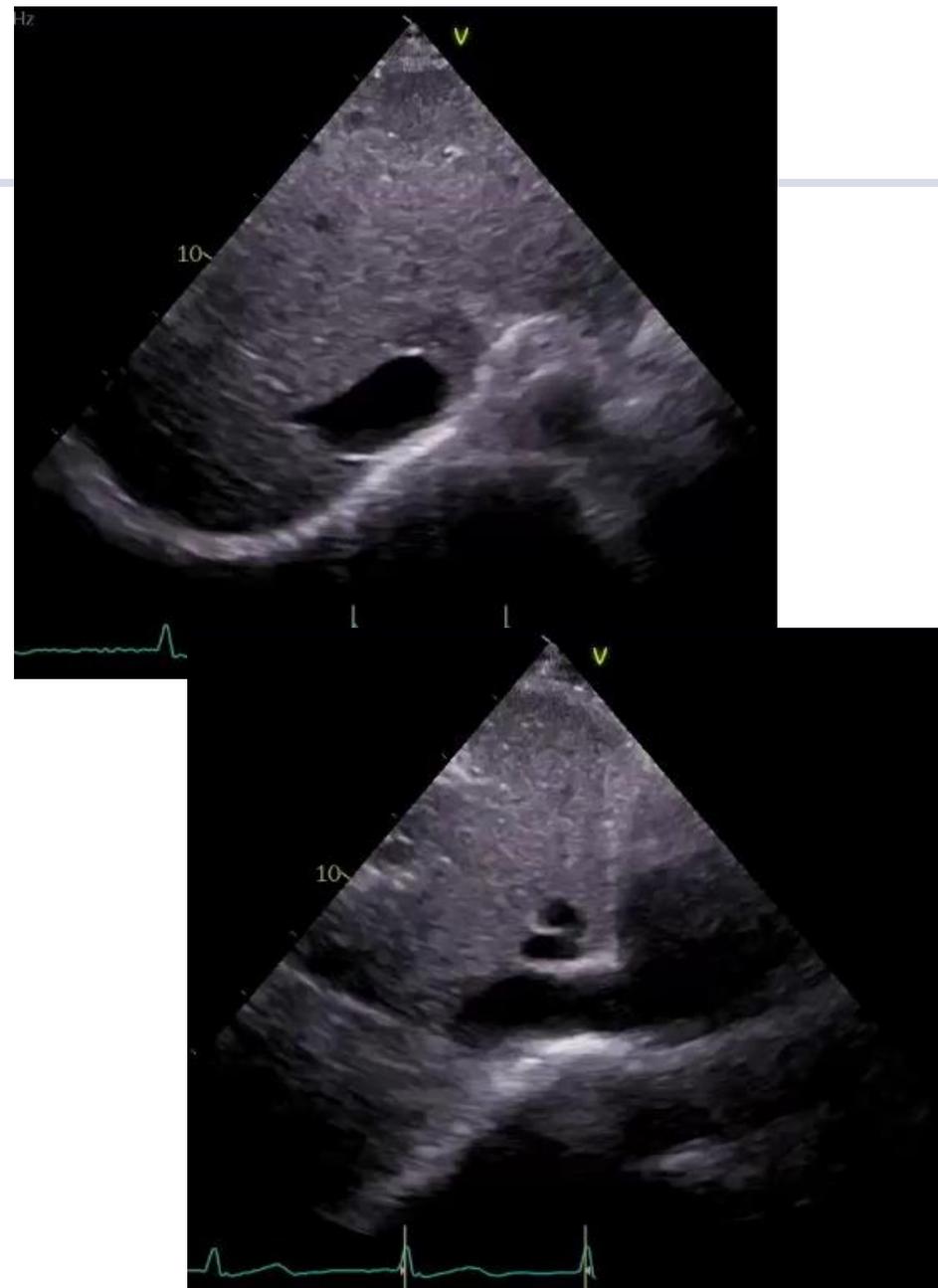
IVC評価では体位の影響を受ける



RAPを心房中隔形態から推察する



心房中隔の左房側偏位を観察する



一緒に考えましょう

正しくないのはどれでしょう？

- ① LVEDVは前負荷を評価するエコー指標である
- ② LVESVは負荷に依存しない収縮性の指標である
- ③ エコー指標から心内圧を実測できる
- ④ RAPはIVCで推定する

一緒に考えましょう

正しくないのはどれでしょう？

① LVEDVは前負荷を評価するエコー指標である

② LVESVは負荷に依存しない収縮性の指標である

③ ~~エコー指標から心内圧を~~ **実測できる** → **圧較差や形態から推定！**

④ RAPはIVCで推定する

Take Home Message

- LVEDVは前負荷を評価するエコー指標である
- LVESVは負荷に依存しない収縮性の指標である
- 右房圧推定のためのIVC評価にはいくつかの注意点がある
- PV loopと循環平衡を考えるためにエコー指標から近似して評価することができる