豊橋ライブ 9: ファイアーサイドセミナー4
座長: 山本　真功 先生

Impellaによる
新しい救命/心保護ストラテジー
基礎知識の整理

Keita Saku, MD, PhD
Kyushu University

レクチャースライドの共有にあたって

- 豊橋ライブ講演スライドを共有させていただきます。
- 本資料を個人もしくは院内勉強会資料以外で使用される場合はアカデミー事務局までご連絡ください。
- その他、ご質問などはinfo@circ-dynamics.jpまでお願いします。

Impellaを理解するためのテーマ

- 血行動態
  - ✓ 心機能
  - ✓ 血管機能
  - ✓ PV loop
  - ✓ 循環平衡
  - ✓ 心筋酸素消費・代謝
- デバイス
  - ✓ LVADの歴史
  - ✓ ポンプの仕組み
  - ✓ 回転数−流量関係
  - ✓ 血行動態への影響

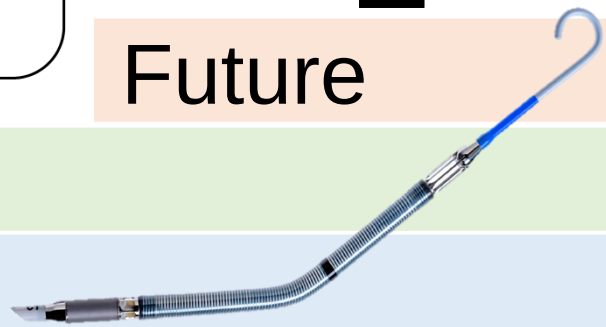
- 血行動態
  - ✓ 臨床エビデンス
  - ✓ 心原性ショック
  - ✓ デバイス選択
  - ✓ 適応症例
  - ✓ ECMOとの併用
- 手技
  - ✓ 挿入/抜去/位置確認
  - ✓ 溶血
  - ✓ 出血

- 心筋梗塞治療
  - ✓ STEMI−DTU trial
- 新しいデバイス
  - ✓ Impella CP
  - ✓ Impella RP
  - ✓ Impella …
- 併用治療/併用管理

Future

Practice

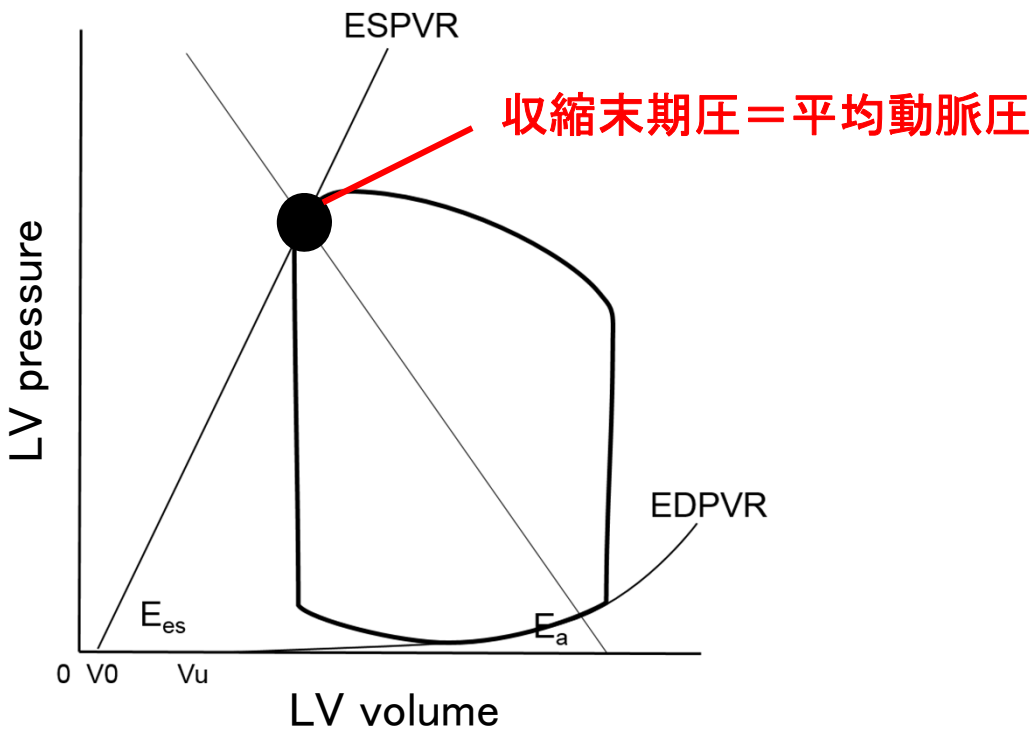
Basic



本日のScope

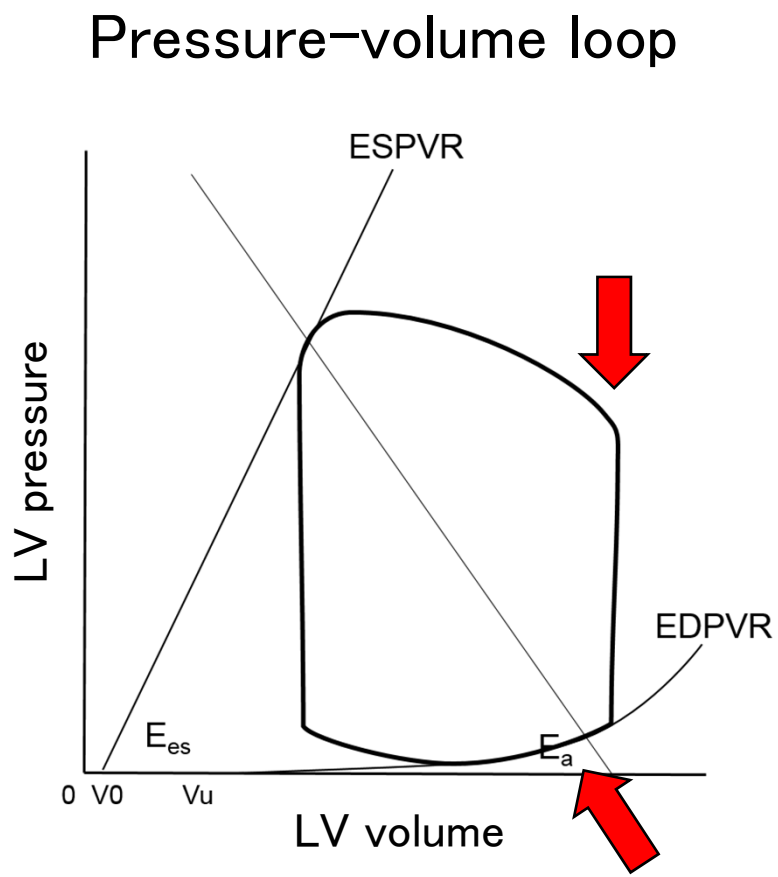
なぜPV loopをまなぶのか？

Pressure-volume loop



ただ、見ても圧と容量の情報だけ、、、

PV loopから得られる情報



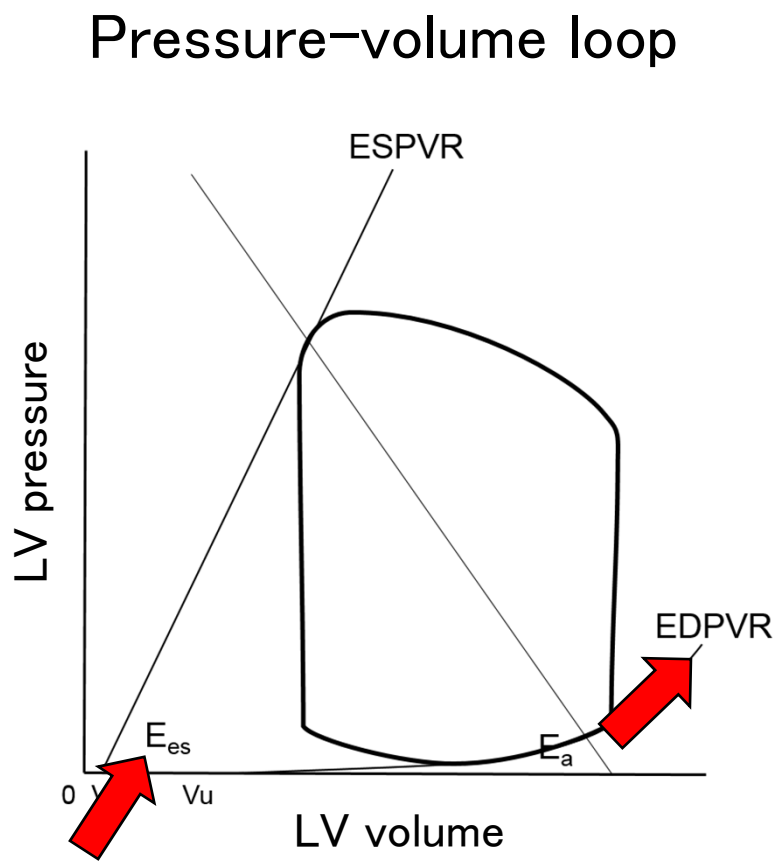
心臓の前負荷と後負荷が可視化

心臓の収縮性と拡張性が定量化

心臓の酸素消費を反映

ただ、見ても圧と容量の情報だけ、、、

PV loopから得られる情報



心臓の前負荷と後負荷が可視化

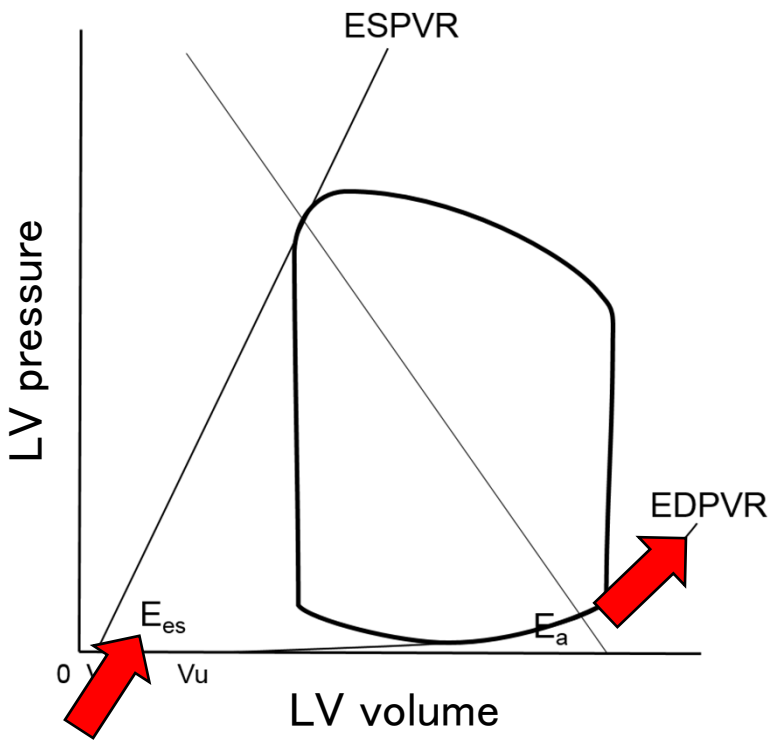
心臓の収縮性と拡張性が定量化

心臓の酸素消費を反映

ただ、見ても圧と容量の情報だけ、、、

PV loopから得られる情報

Pressure-volume loop



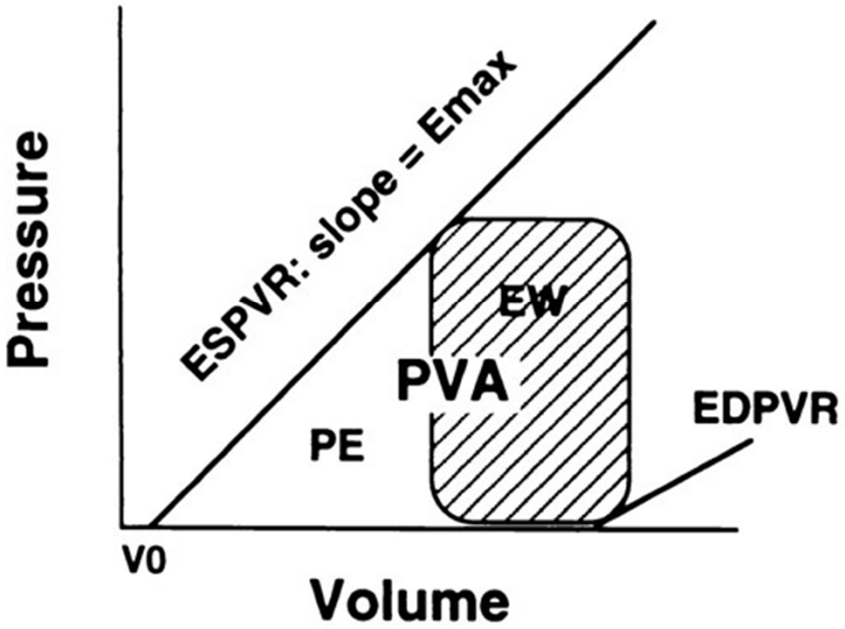
心臓の前負荷と後負荷が可視化

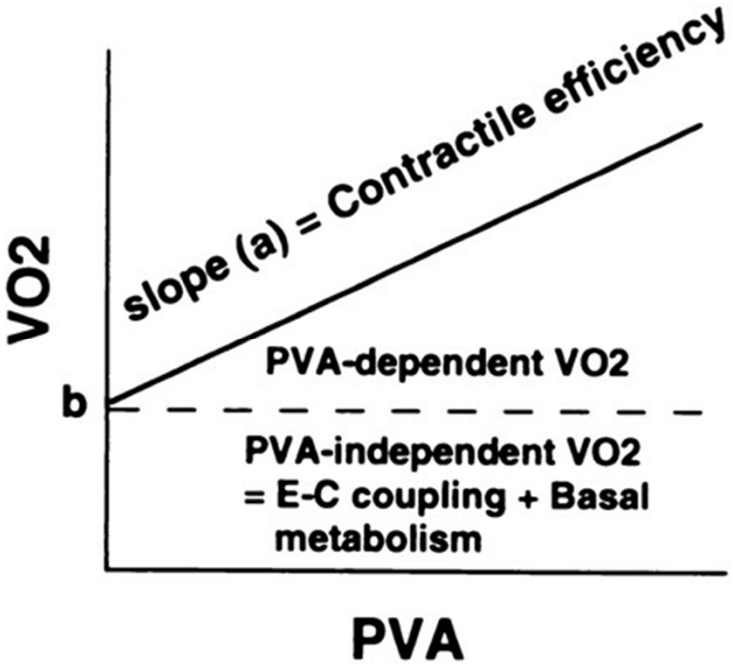
心臓の収縮性と拡張性が定量化

心臓の酸素消費を反映

ただ、見ても圧と容量の情報だけ、、、

PVA = Myocardial oxygen consumption





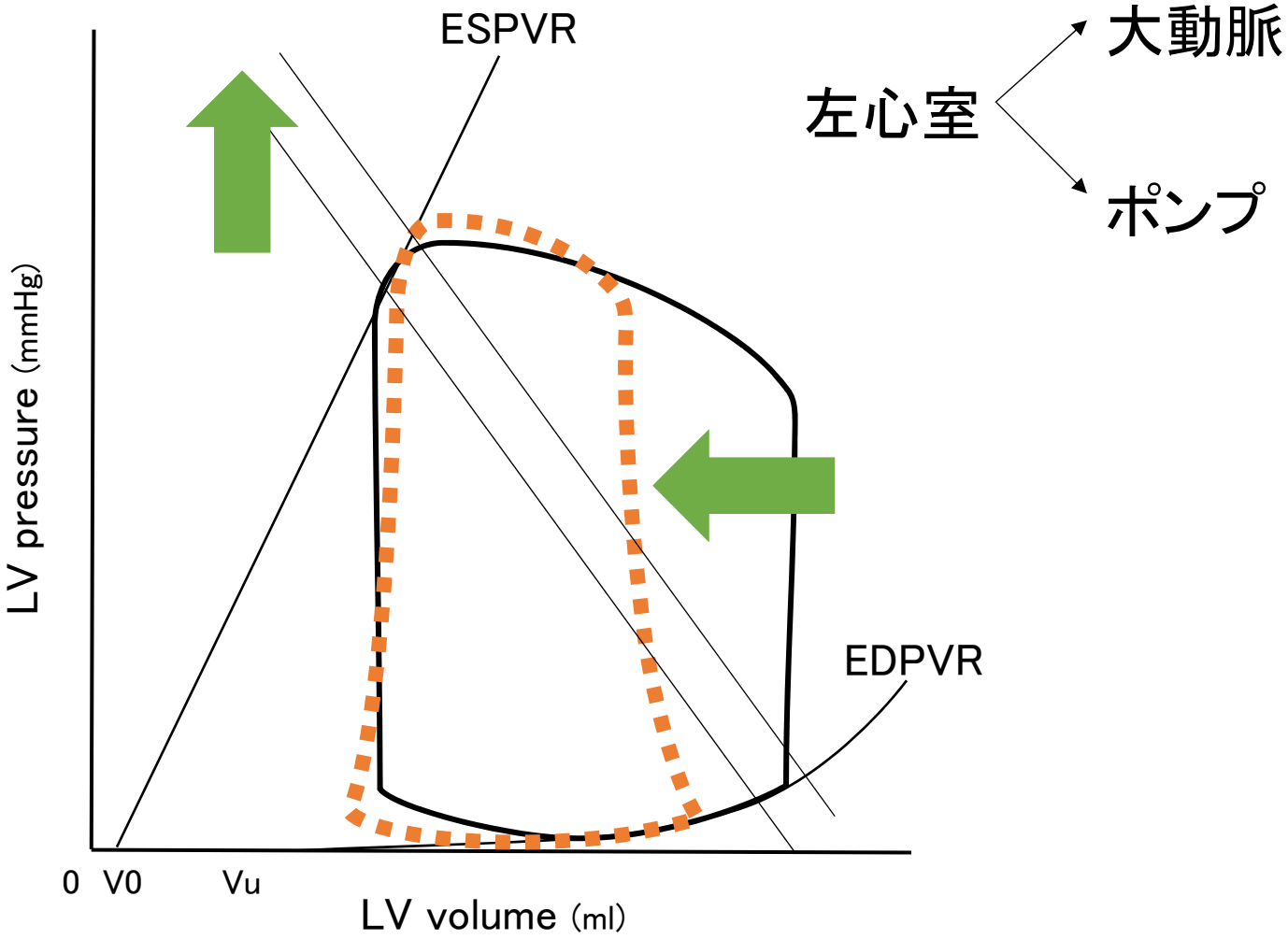
Suga et al. AJP 1981.

PVAの低下 = 心筋酸素消費の低下

Impella

	Impella 2.5	Impella CP	Impella 5.0/LD	Impella RP
カテーテルタイプ				
サポート対象	左室			右室
アクセス方法 / アクセス部位	経皮的 / 大腿動脈	経皮的 / 大腿動脈	外科的 / 腋窩・鎖骨下・上行・大腿大動脈	経皮的 / 大腿静脈
最大ポンプ拍出量	最大2.5 L/min	最大3.5 L/min	最大5.0 L/min	4.0 L/min以上
カテーテル径（最大）	12 Fr	14 Fr	21 Fr	22 Fr
最大回転数	51000 rpm	46000 rpm	33000 rpm	33000 rpm
EUでの承認使用時間	5日間	5日間	10日間	14日間
米国での適応	・高リスクPCI ・既存治療に不応の心原性ショック	・高リスクPCI ・既存治療に不応の心原性ショック	既存治療に不応の心原性ショック	急性心筋梗塞や心開心術などに続発する急性右心不全
本邦における承認	○	○	○（Impella 5.0）	未承認

Impella→PV loop A弁があいている時



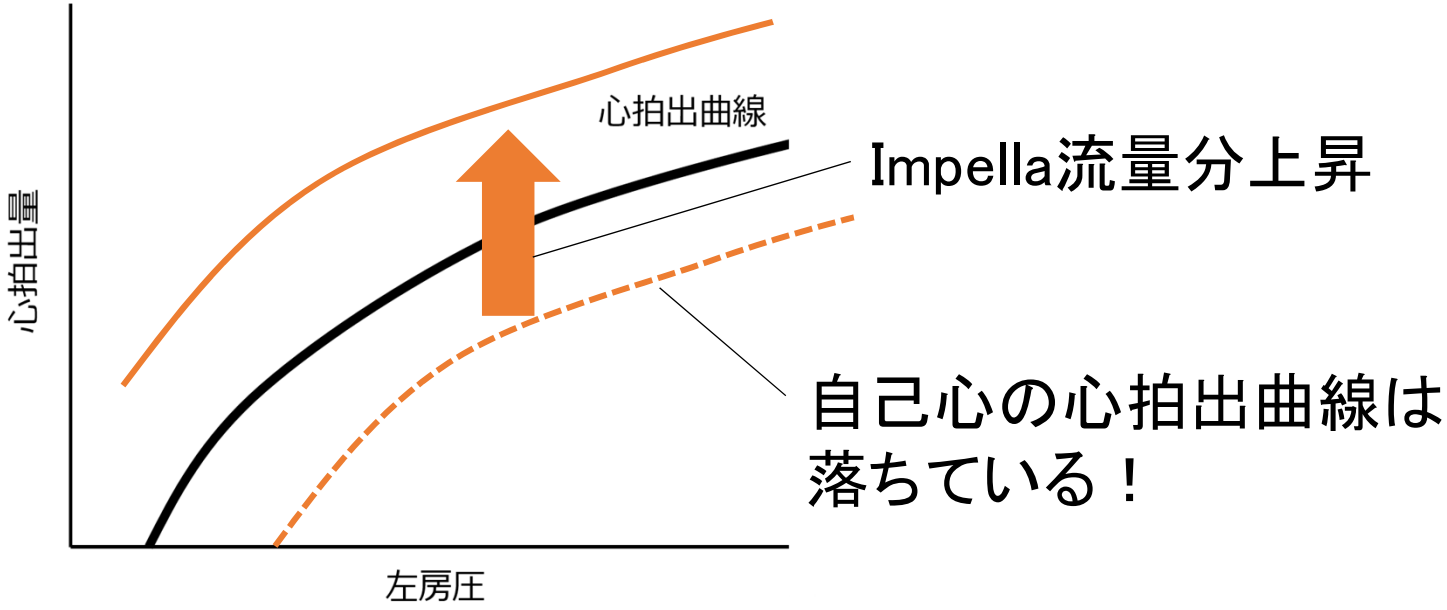
Impella partial supportと心拍出曲線

CO = S × (log(LAP−F)+H)

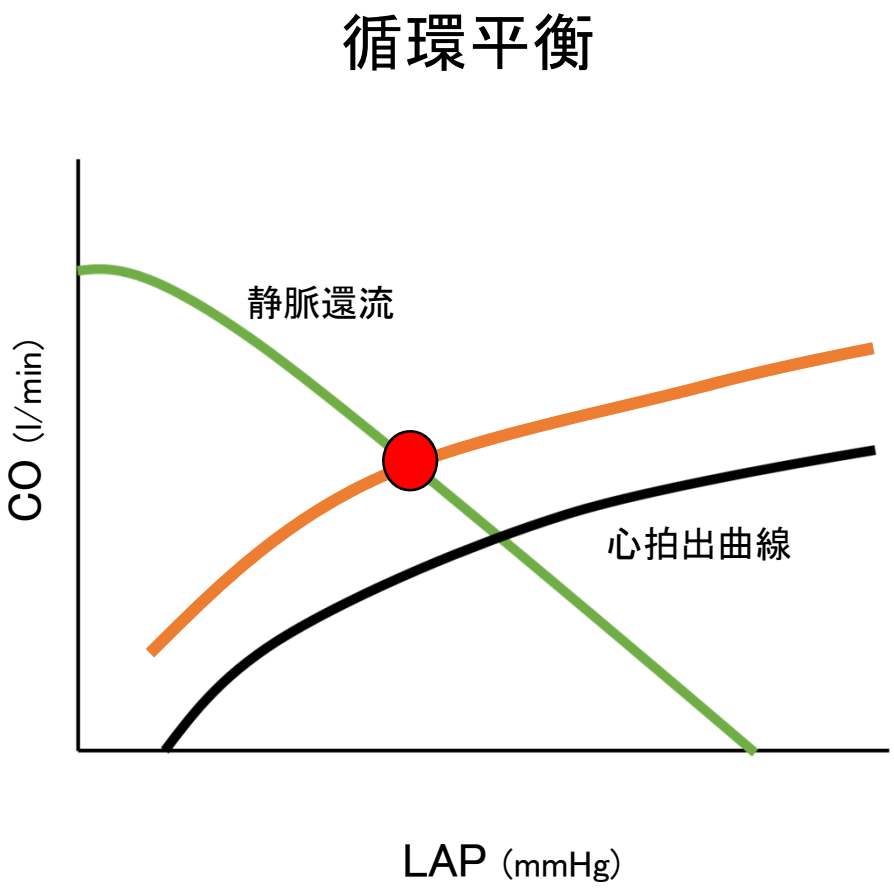
　　− (1−EF) × Impella　…　SVは低下する

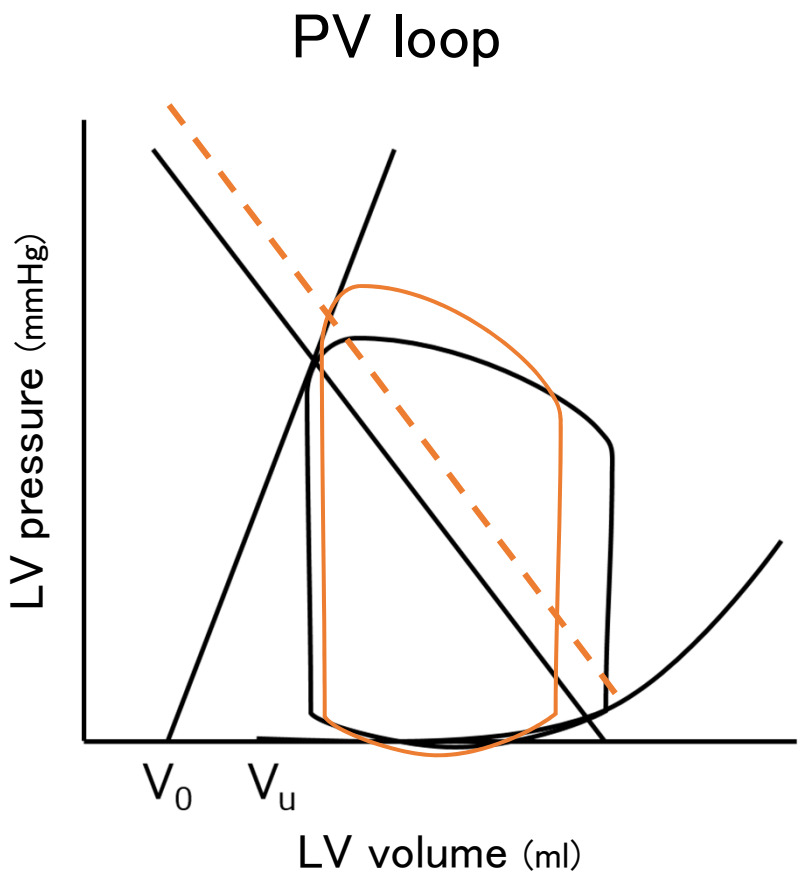
　　＋ Impella　　…　Impella流量

= S × (log(LAP−F)+H)+EF × Impella

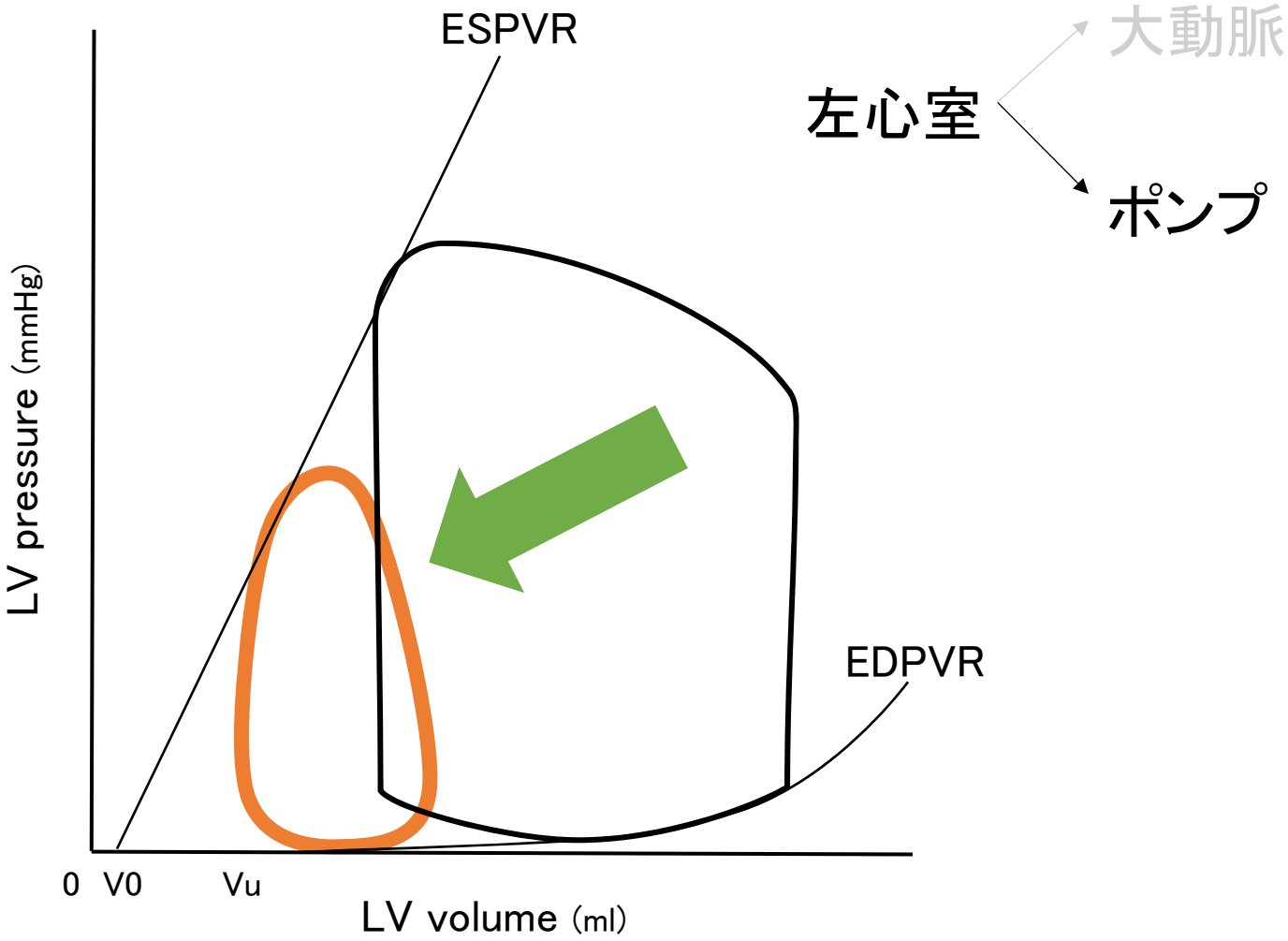


Impella partial support

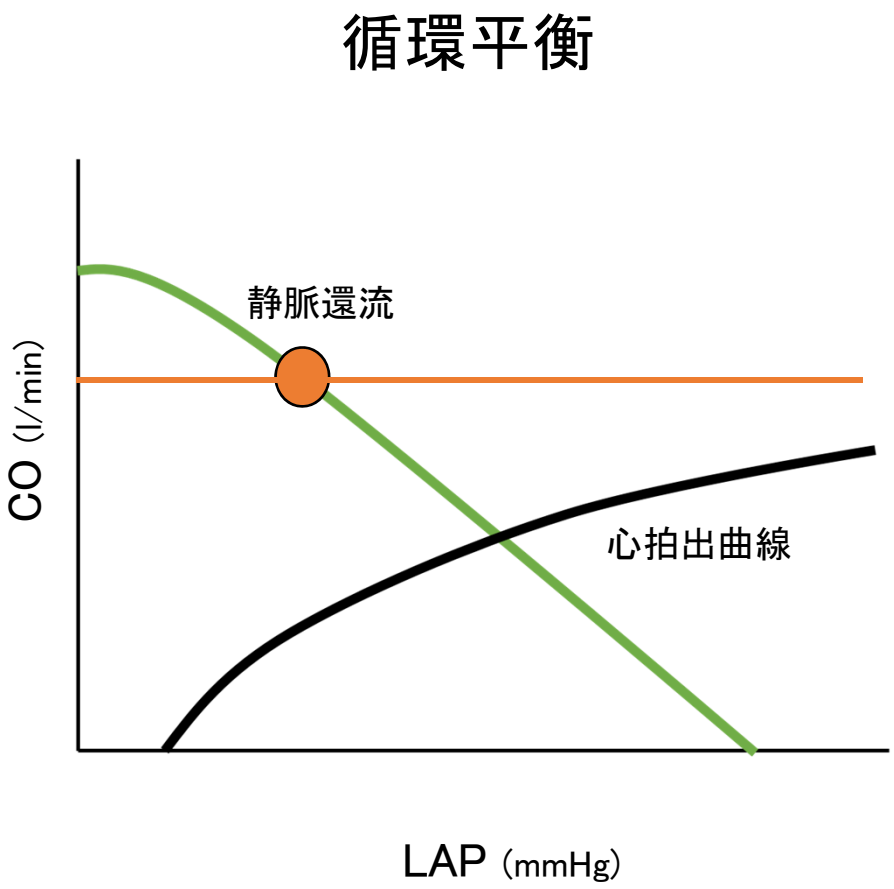


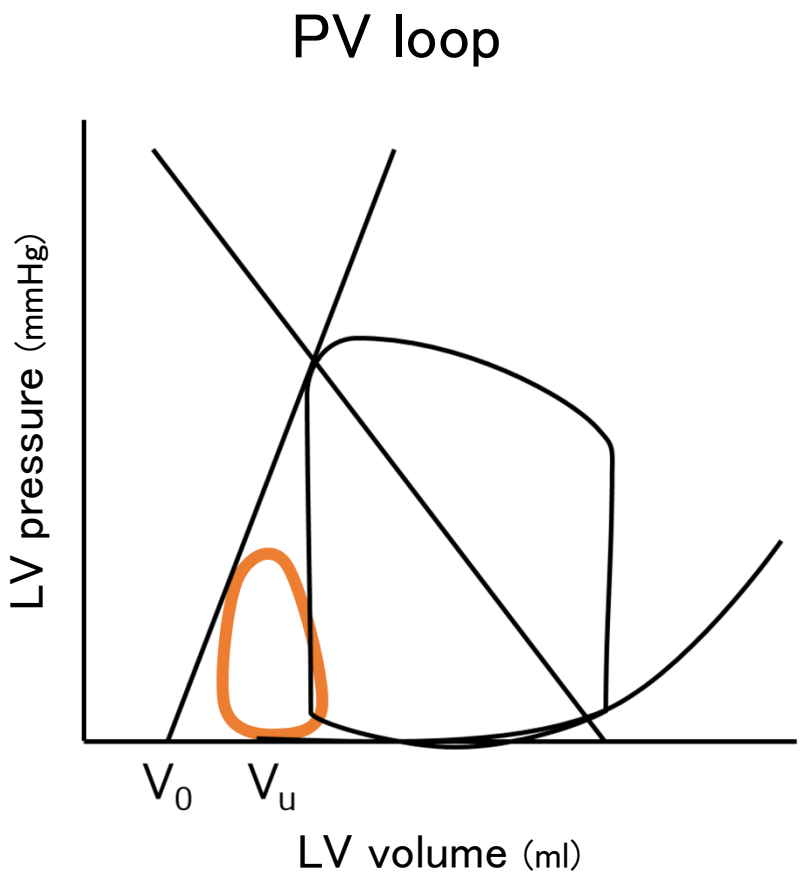


Impella→PV loop A弁閉鎖時

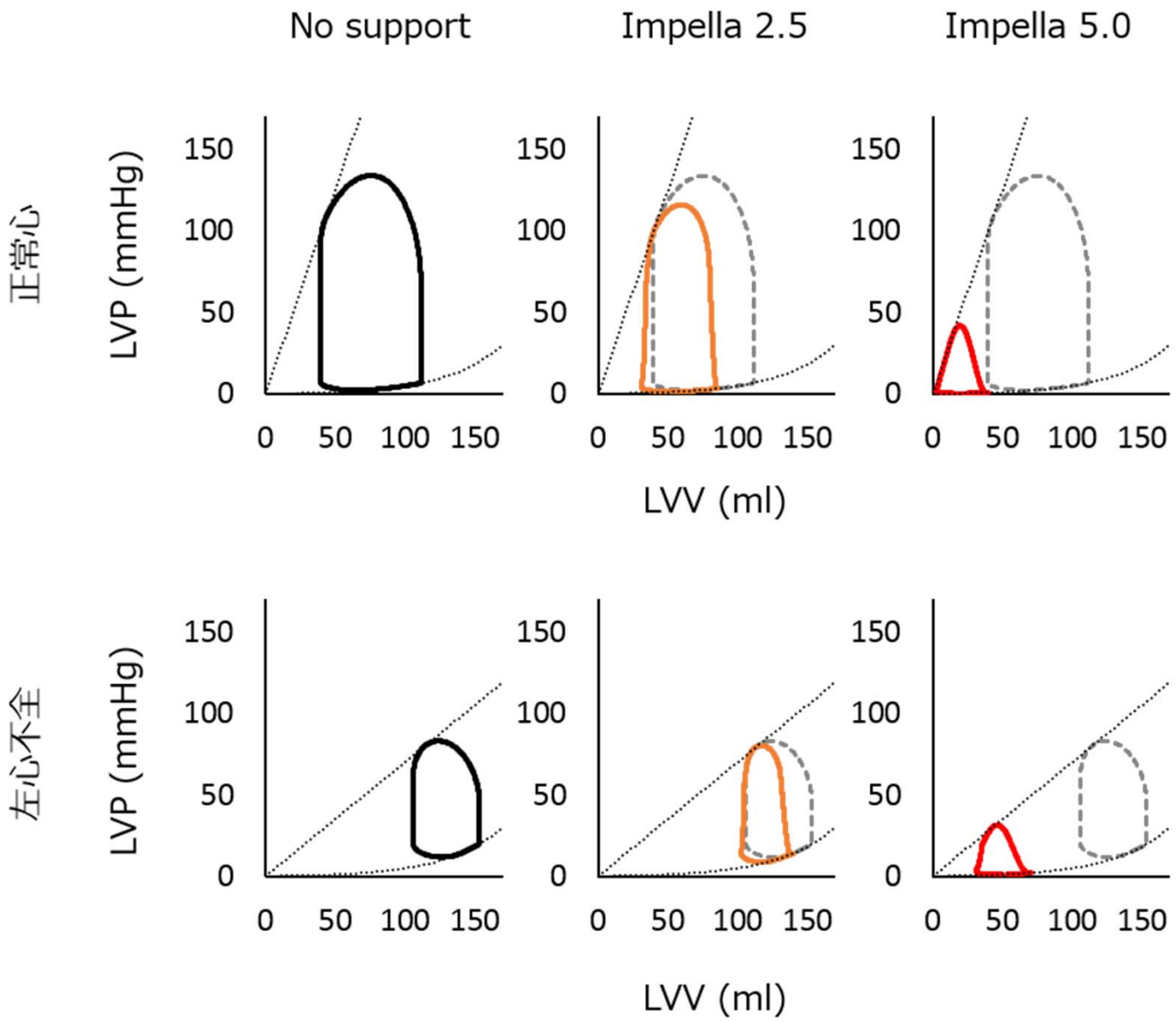


Impella total support

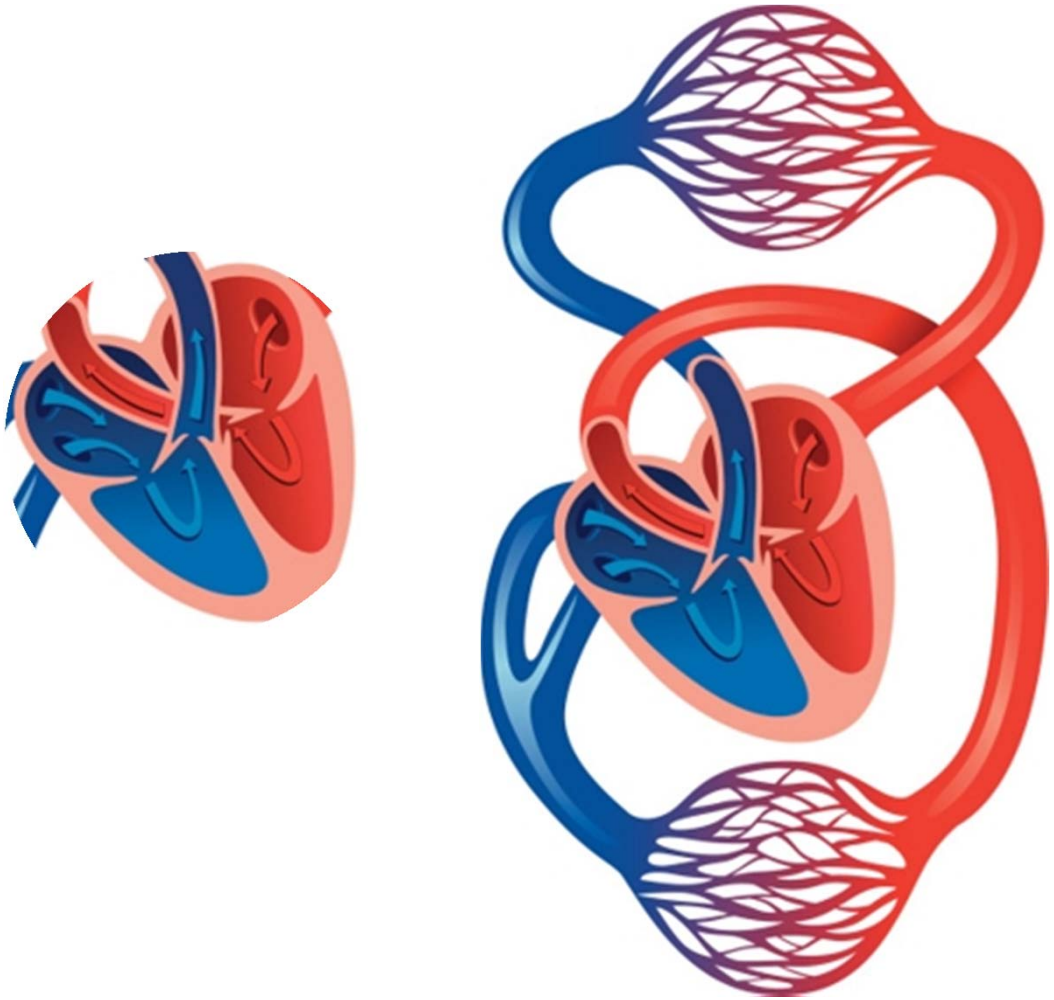




極論すると6パターン

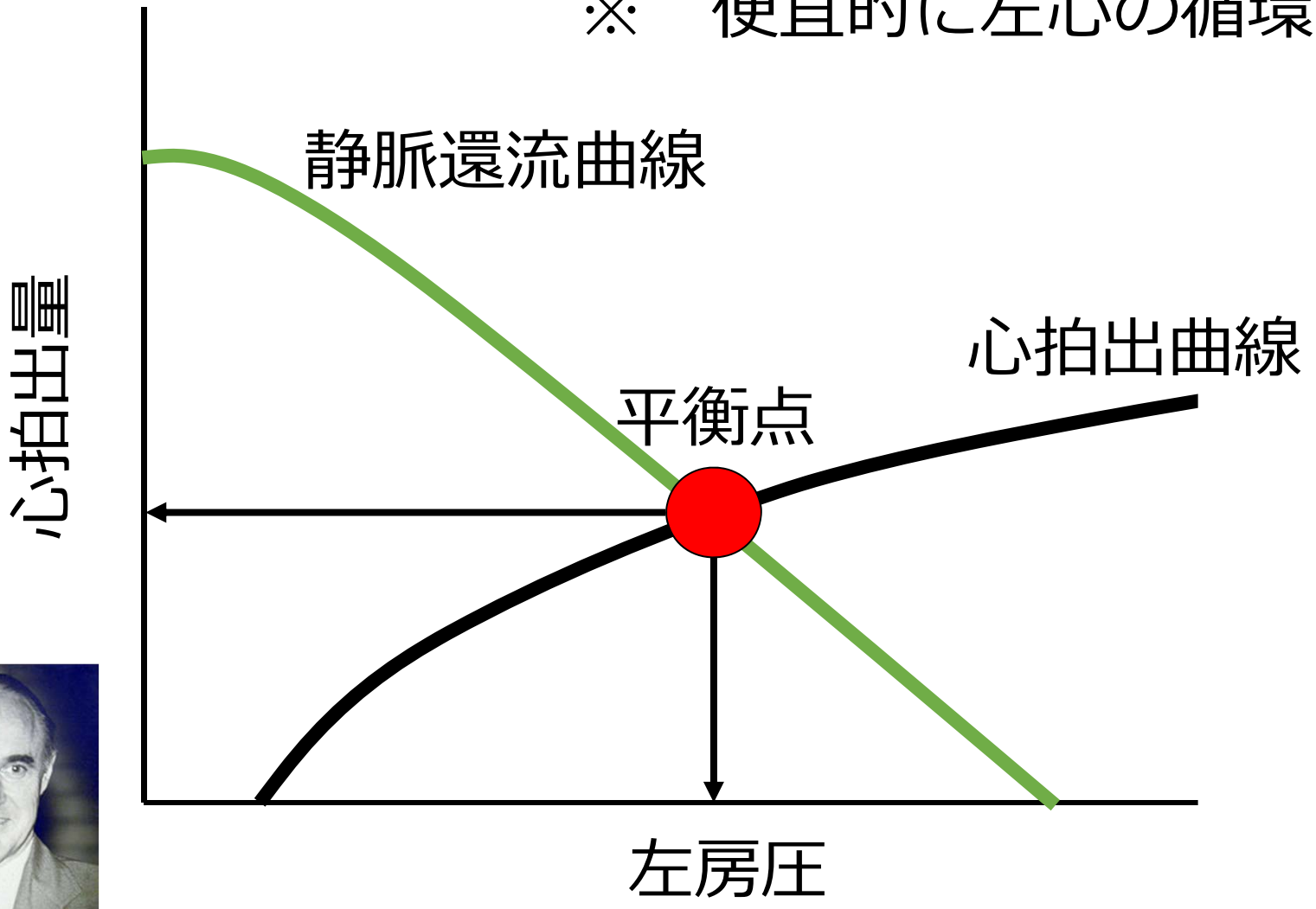

No support
Impella 2.5
Impella 5.0
正常心
左心不全
LVP (mmHg)
LVV (ml)
0
50
100
150

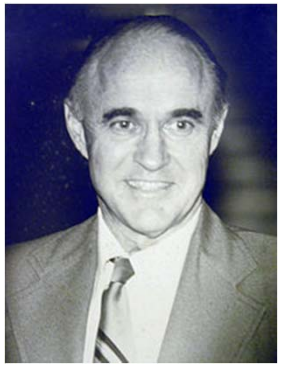
心ポンプ機能だけ切り取っても
血行動態はなにも決まらない



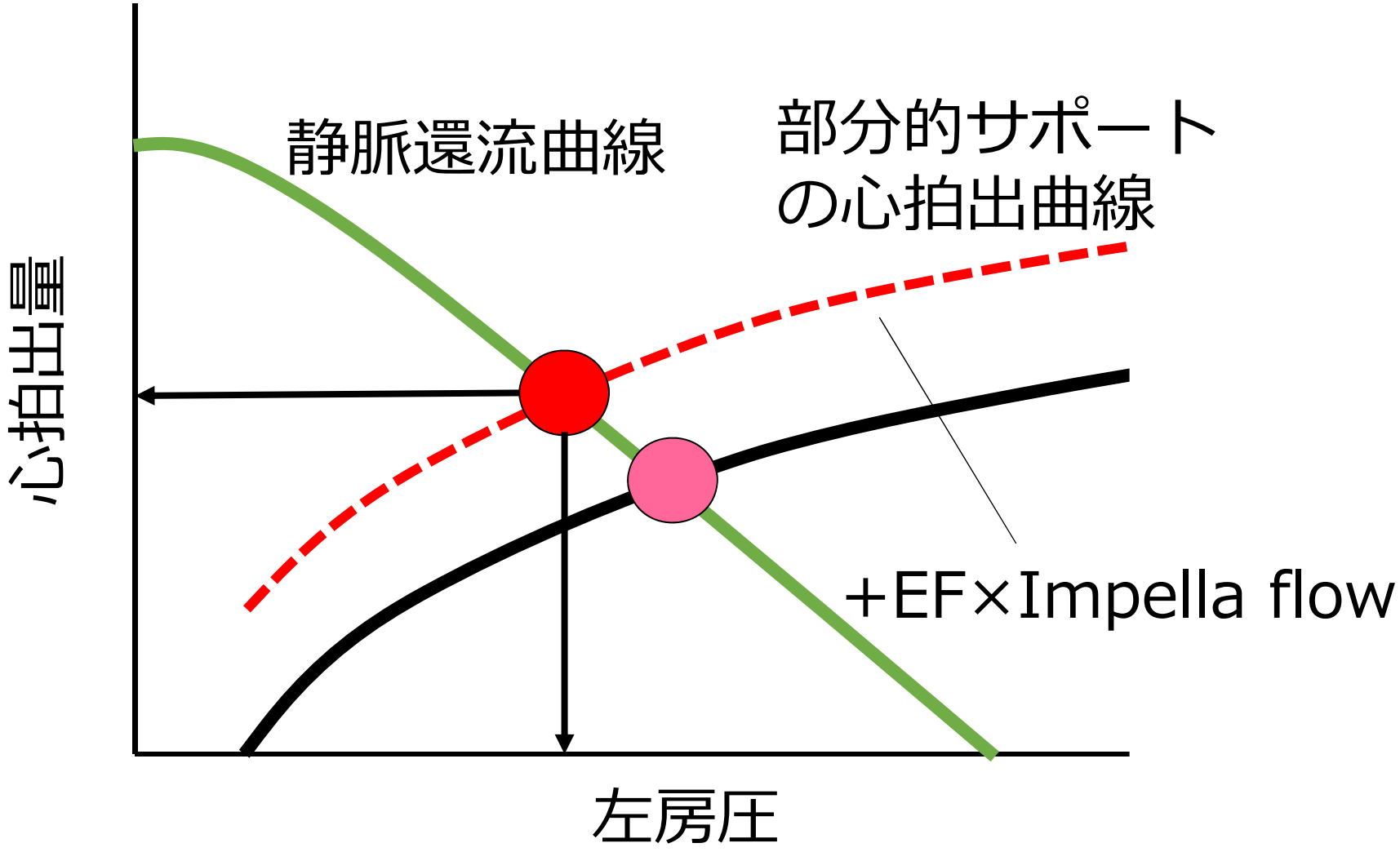
循環平衡による血行動態理解

※　便宜的に左心の循環平衡

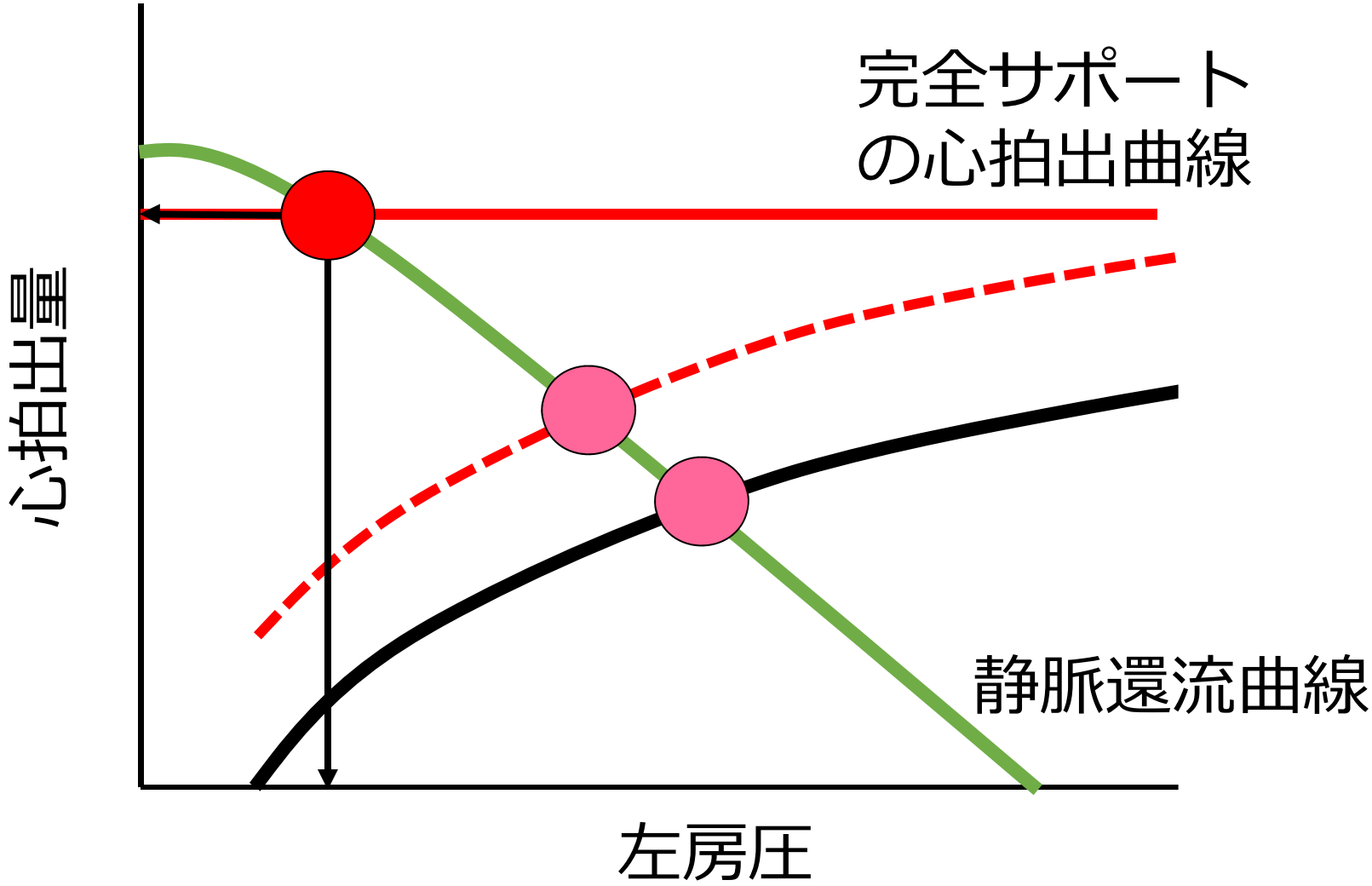




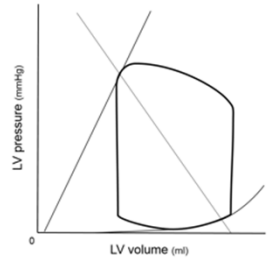
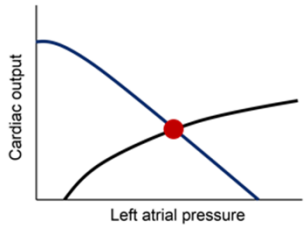
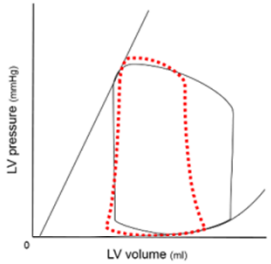
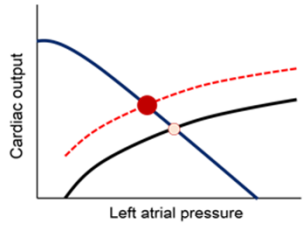
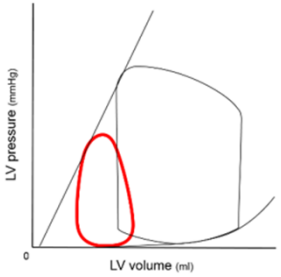
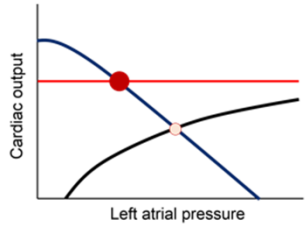
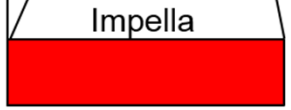
The impact of partial Impella on 循環平衡



The impact of total Impella on 循環平衡

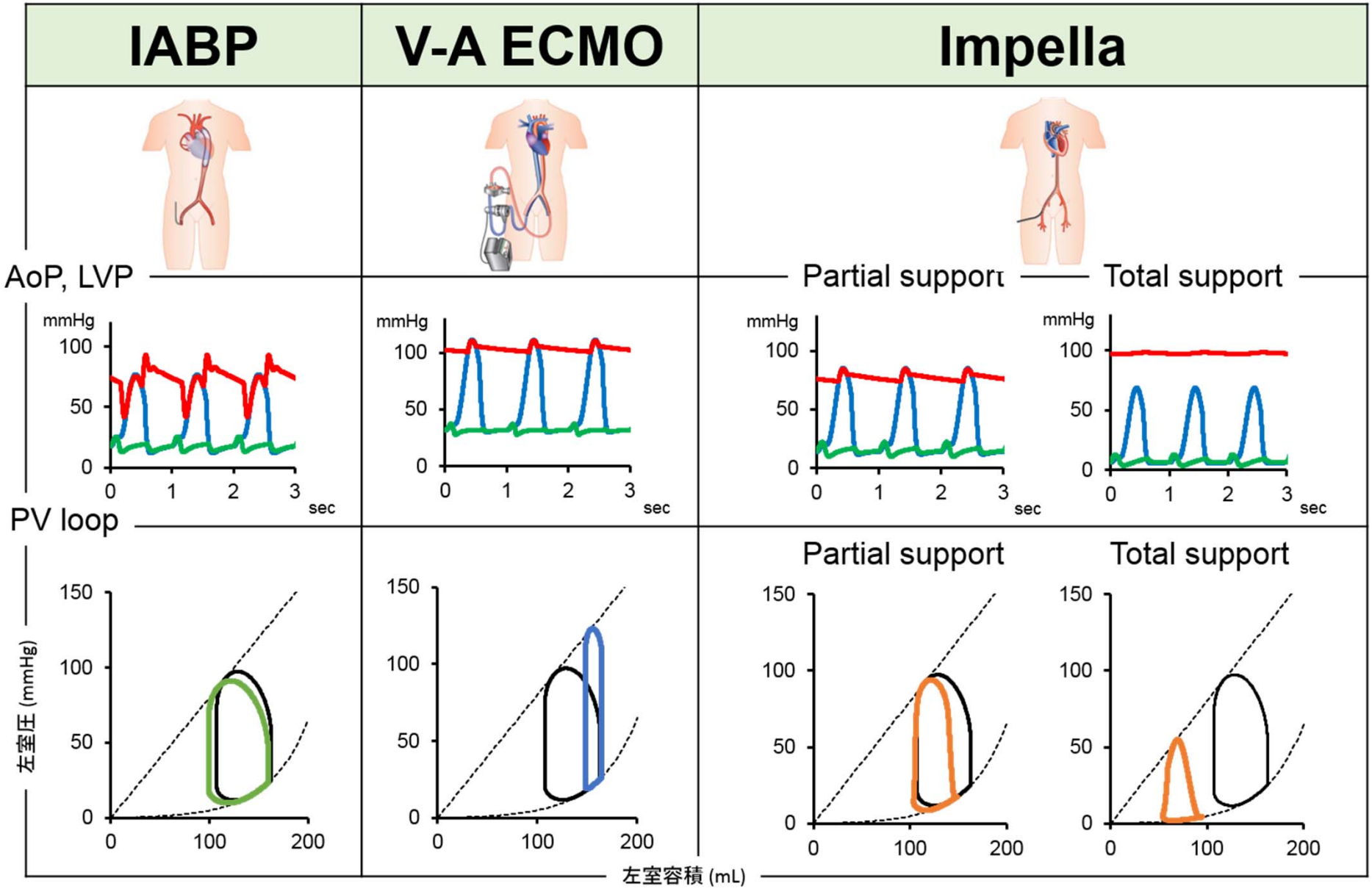


血行動態保持とPVA減少の両立

Support level	PV loop	Circulatory equilibrium	Total flow	Other parameters
No support				
Partial support				● Pulsatility ↓ ● LAP ↓ ● Mean AP ↑ ● LV wall stress ↓
Total support				● Pulsatility ↓↓↓ ● LAP ↓↓ ● Mean AP ↑↑ ● LV wall stress ↓↓

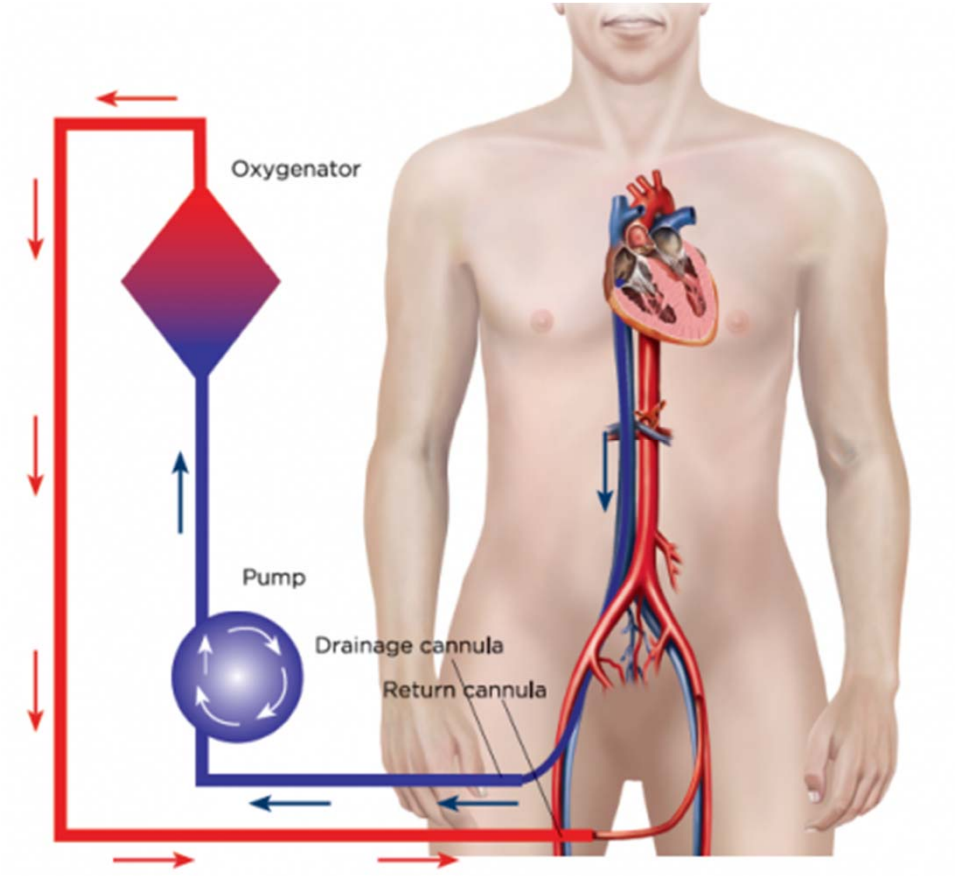
循環制御　2018　39巻 3号

PV loopにこそImpellaの特徴が見える！



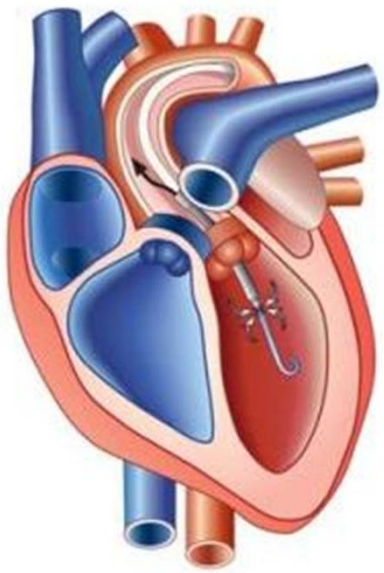
ECPELLA

ECMO



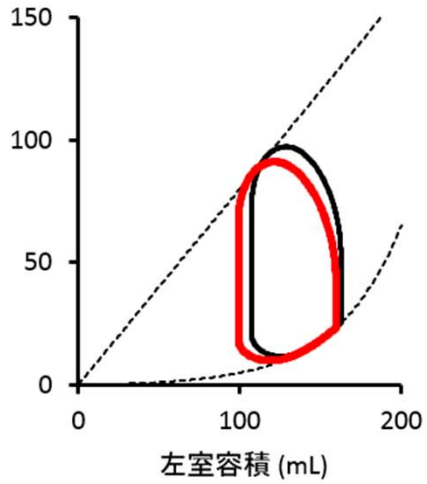
×

Impella

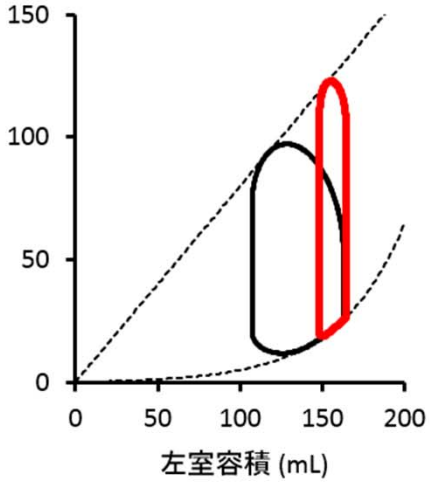


現状把握→パターン認識

IABP



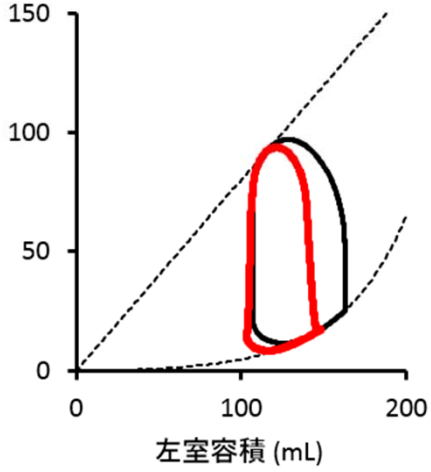
ECMO



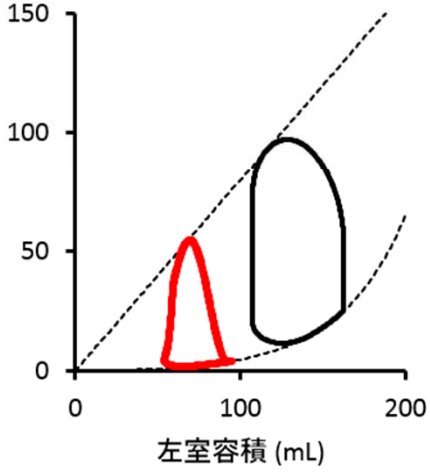
PV loop
知ると聞こえる
「心」の声

Impella

Partial support

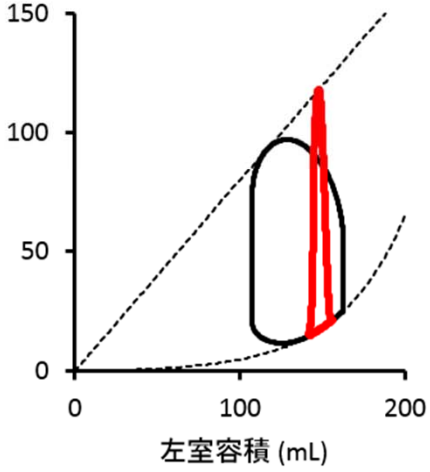


Total support

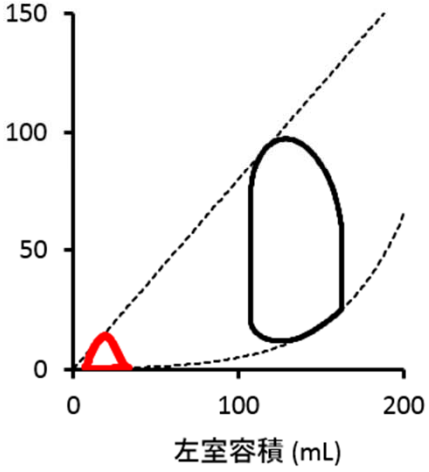


EC-pella

EC-pella (low)



EC-pella (high)



まとめ

- 血行動態の生理学は臨床のcriticalな決定に直結する非常に大事な知識である。
- Impellaの導入により、その理解は一段と重要度を増している。
- フレームワークで考えることで正確に早く現状を把握し、チーム内での見解を統一化できる。

- 次は症例を見ていきます！