

# 東部地区生理研修会

～左室拡張能を正しく評価するために～



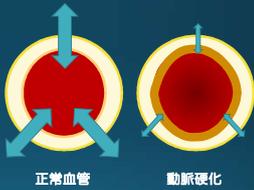
福山市民病院 臨床検査科  
堤 克英

## 目次

1. 左室拡張能ってなに？
2. 評価するために必要な計測項目
3. ガイドラインに基づく評価法
4. 拡張能評価の注意点
5. ちょっと Step Up

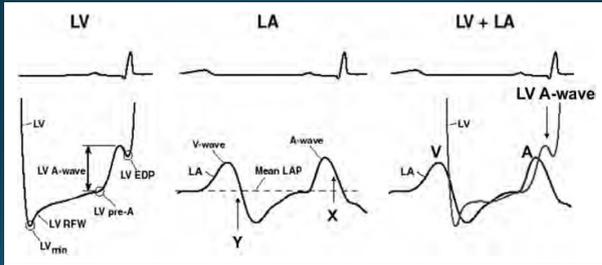


## 左室拡張能ってなに？

正常血管      動脈硬化

## 左室拡張能ってなに？



## 左室拡張能ってなに？

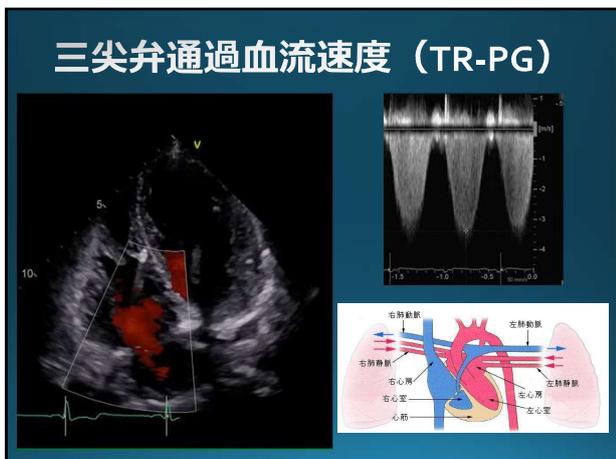
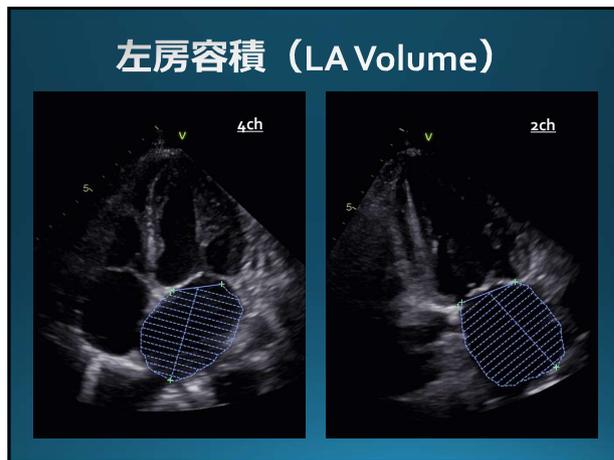
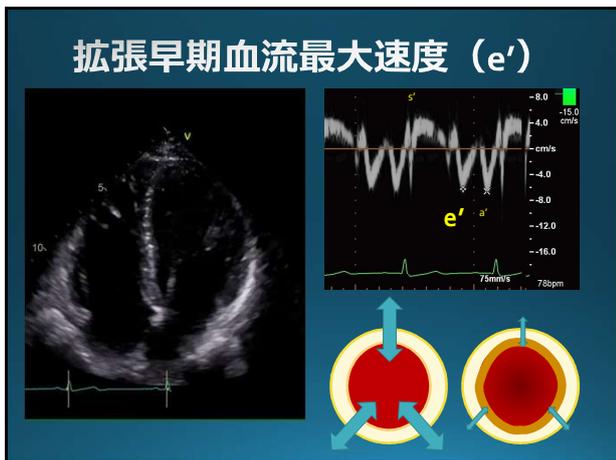
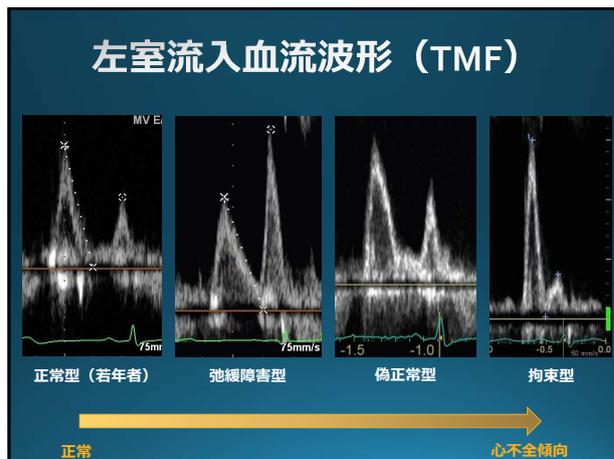
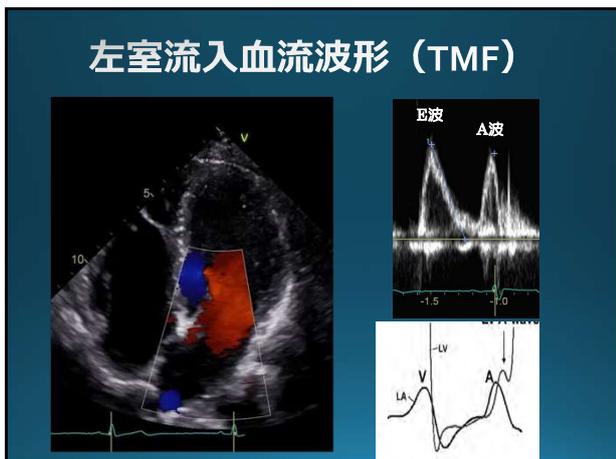
左室駆出率(LVEF)が正常な患者

1. 平均E/e' > 14
2. 中 e' 速度 < 7cm/s又は側壁e' 速度 < 10cm/s
3. 三尖弁逆流の速度 > 2.8m/s
4. 左房容積係数 > 34 mL/m<sup>2</sup>

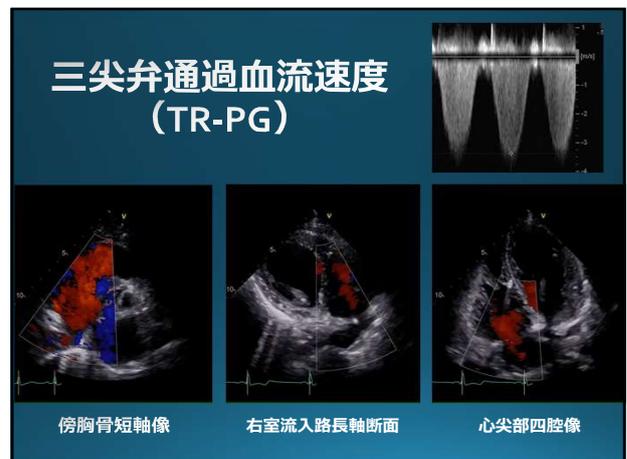
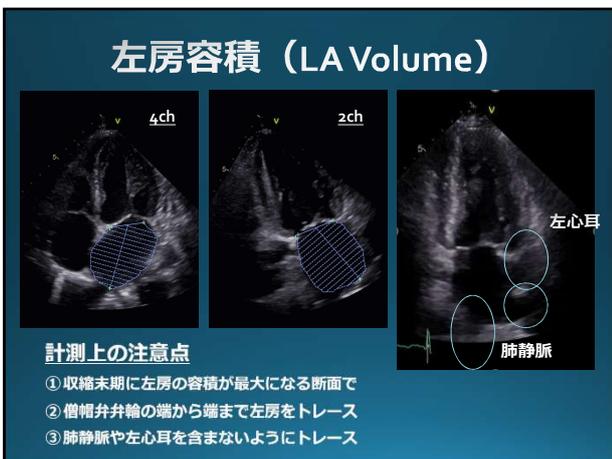
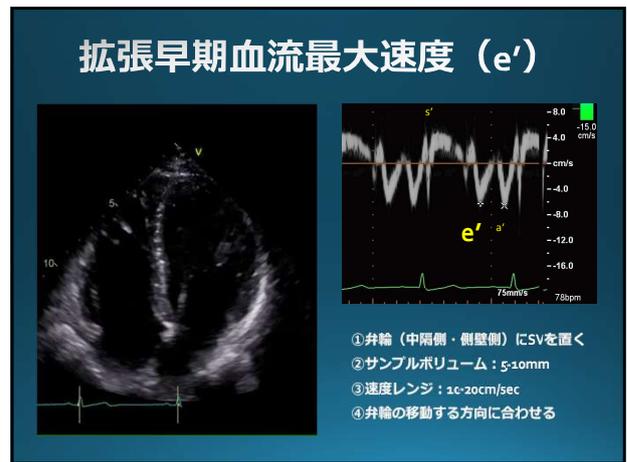
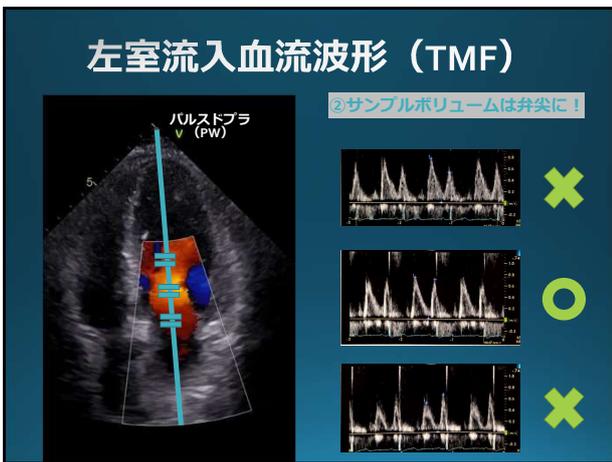
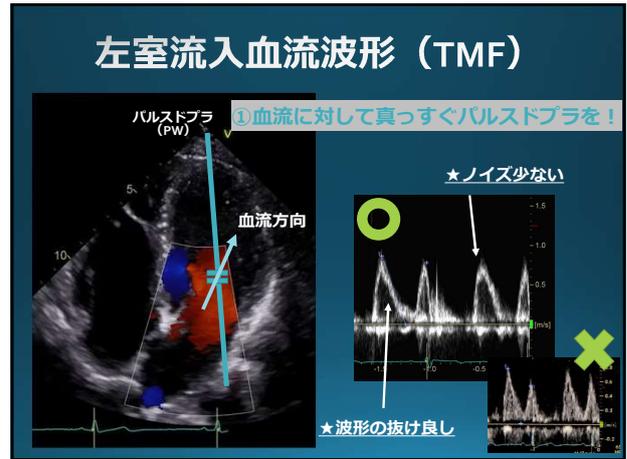
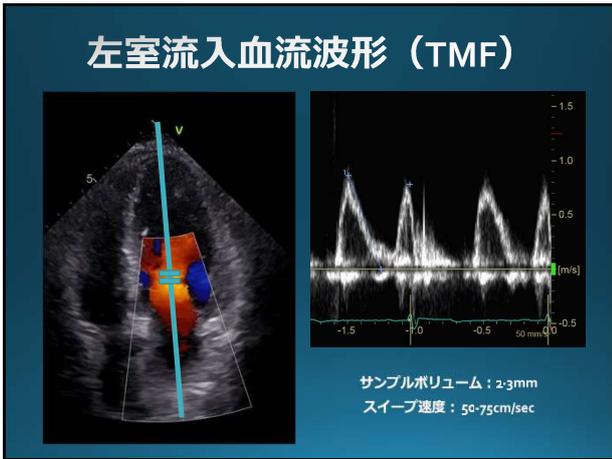
陽性 < 50%	陽性 50%	陽性 > 50%
拡張機能正常	不確定 (結論出せず)	拡張機能障害

## 評価するために必要な計測項目

1. 左室流入血流波形 (TMF)
2. 拡張早期僧帽弁輪移動速度 (e')
3. 左房容積係数 (LA Volume index)
4. 三尖弁通過血流速度 (TR-PG)



- ### 評価するために必要な計測項目
1. 左室流入血流波形 (TMF) → 左室弛緩能・容量負荷
  2. 拡張早期僧帽弁輪移動速度 (e') → 左室弛緩能
  3. 左房容積係数 (LA Volume index) → 左房への負担
  4. 三尖弁通過血流速度 (TR-PG)  
→ 左心系の容量負荷が右室側に影響しているか

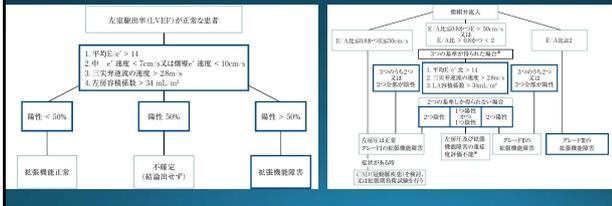


## ガイドラインに基づく評価法

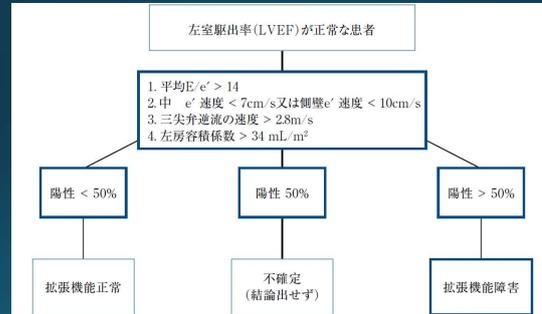
### ASE/EACVIガイドラインおよび基準値

Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

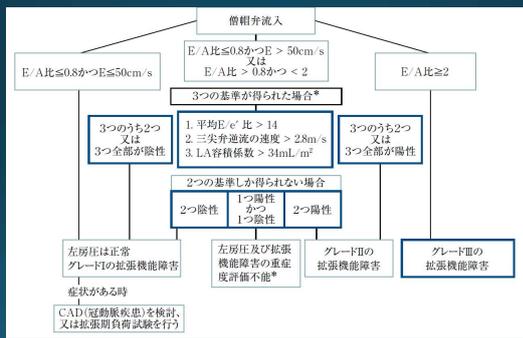
心エコーによる左室拡張機能評価のための勧告：  
アメリカ心エコー図学会 (American Society of Echocardiography) および  
ヨーロッパ心臓血管画像学会 (European Association of Cardiovascular Imaging) による改訂



## ガイドラインに基づく評価法 (左室拡張障害の有無判定)



## ガイドラインに基づく評価法 (左房圧上昇の有無判定)



## ガイドラインに基づく評価法 (左房圧上昇の有無判定)



※E/e'が使用できない症例  
新しい僧帽弁輪石灰化 (MS) / 重症MR / MVR後 / 絞縮性心膜炎等

## 拡張能評価の注意点

### ASE/EACVIガイドラインおよび基準値

エコーおよびドプラ所見が正常を示す患者に対しては、それほど役に立つものではない。

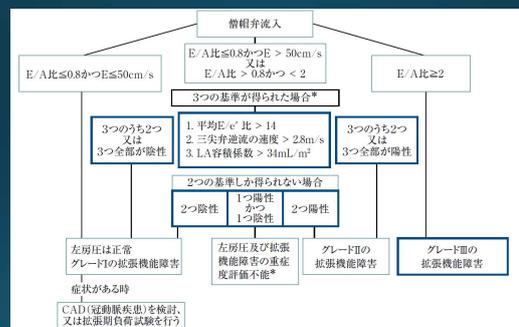
左室拡張不全のグレード分類に関しては、まず、左室充満圧上昇の有無に基づいて拡張機能のグレードを決定することが推奨されている。血流伝播の速度(Vp)と時間(TE e')は、症例によっては有用となる場合もあるが、再現性と再現性が低い。このため、執筆者グループは、日常診療でのこれらの指標を重視していない。多くの心疾患患者に適用可能な手法を推奨することを重視した。この努力にもかかわらず、その

のアルゴリズムは100%正確ではない。ガイドラインの適用について最大の成功を収めるためには、各評価項目の背景にある生理学的根拠、各指標の信頼性が損なわれる状況、およびドプラと2D心エコーの指標に関する技術的な側面について確実に理解することが、心エコー実施者の責任である。

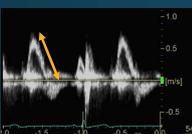
以下の章は、心エコー検査室で遭遇する一般的な患者集団には適用するもの、特別な疾患やリスク障害がみられる患者には当てはまらない。これらの患者については、別途、本文書の後の部分で検討する。

各指標の正しい計測法・使用すべきタイミング・限界を理解して活用する必要あり！

## 拡張能評価の注意点



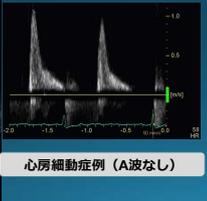
### 拡張能評価の注意点 (TMF)



E波：LVEFの保たれたHCM例では不正確に  
 A波：Af症例で測定不可・アブレーション後のA波減衰  
 E/A：アブレーション後のE/A増加

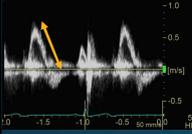


HCM症例



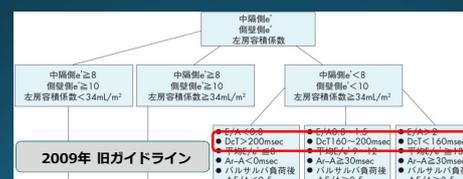
心房細動症例 (A波なし)

### 拡張能評価の注意点 (E波 Dct)



**Dctの限界**

- ① LVEF正常例ではLVEDPと相関しない
- ② E/A がfusionしている場合は測定不可
- ③ 年齢の影響をうける / 心房粗動例では使用不可
- ④ E波 波高 > 1.2m/sec の場合Dct過大評価



2009年 旧ガイドライン

- E/A < 0.5
- Dct > 200 msec
- E/A < 0.5
- Dct > 200 msec
- E/A < 0.5
- Dct < 160 msec
- E/A < 0.5
- Dct < 160 msec
- E/A < 0.5
- Dct < 160 msec

### 拡張能評価の注意点 (e')



**e'が不正確となる症例**

- ① 強い僧帽弁輪部石灰化 (+)
- ② CLBBB
- ③ PM埋め込み後
- ④ 僧帽弁置換術・リング留置後
- ⑤ 収縮性心膜炎
- ⑥ 測定部位に壁運動異常を認める例

### 拡張能評価の注意点 (E/e')

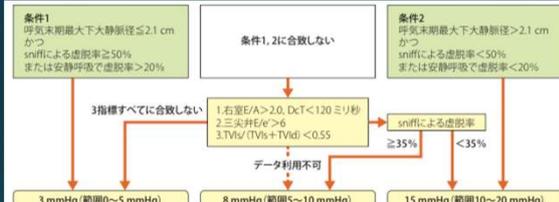


左室充満圧推定のための値として信頼性が低くなる症例

- ① 高度収縮能障害 (LVEF < 30%)
- ② HCM症例

※ e'が不正確となる症例はE/e'の値にも影響あり

### 拡張能評価の注意点 (右房圧推定)



条件1 呼吸末期最大下大静脈径 ≤ 2.1 cm かつ snffによる虚脱率 ≥ 50% または安静呼吸で虚脱率 > 20%

条件2 呼吸末期最大下大静脈径 > 2.1 cm かつ snffによる虚脱率 < 50% または安静呼吸で虚脱率 < 20%

条件1, 2に合致しない

3指標すべてに合致しない

1. 右室E/A > 2.0, DcT < 120 ミリ秒  
 2. 三尖弁E/e' > 6  
 3. TViV / (TViV + Tvid) < 0.55

snffによる虚脱率 ≥ 35% → 3 mmHg (範囲0~5 mmHg)  
 < 35% → 8 mmHg (範囲5~10 mmHg) / 15 mmHg (範囲10~20 mmHg)

データ利用不可

図 15 右房圧推定のアルゴリズム  
 TViV：肝静脈S波の時間速度積分値、Tvid：肝静脈D波の時間速度積分値 (Budski LG, et al. 2010より引用)

2021年改訂版  
 循環器超音波検査の適応と判読ガイドライン

### 拡張能評価の注意点 (LA Volume)



左房拡大を認める症例

- ① 左室拡張障害 (+)
- ② 徐脈
- ③ 高心拍状態
- ④ アスリート
- ⑤ 心移植物
- ⑥ 心房性不整脈 (Af等)
- ⑦ 僧帽弁疾患保有例 (MR/MS)

※左房の軸に合わせて描出を！  
 過小評価の原因になる！

### Step Up (特殊症例における拡張能評価)

#### 心房細動(Af)

TR Velocity > 2.8 m/sec  
 LVEF低下例におけるE波 Dct < 160msec  
 TR Velocityが測定困難な場合 (D波 Dct ≤ 220 msec · E/e' ≥ 11 等)

#### 僧帽弁閉鎖不全症 (MR)

Ar - A > 30msec · E/e' > 14 ※EF低下例 · TR Vel > 2.8m/sec

#### 僧帽弁狭窄症(MS)

A波 Vel > 1.5msec

#### 重症大動脈弁閉鎖不全症(AR)

E/e' < 14 · TR Velocity < 2.8 m/sec  
 僧帽弁の早期閉鎖 · 拡張期MR · 左房拡大 (+)

### Step Up (肥大型心筋症 症例)

1. Average E/e' > 14
2. TR Velocity > 2.8 m/sec
3. LAV index > 34 mL/m<sup>2</sup>
4. Ar-A > 30 msec

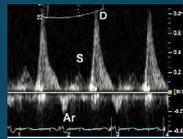
E/A ≥ 2 (倒置パターン) の場合

1. septal e' < 7 cm/sec
2. lateral e' < 10 cm/sec



※ 中等度を超える僧帽弁閉鎖不全症を認める場合  
 ① Ar - A / ② TR Velocity のみ使用可能

### Step Up (PV flowを用いた拡張能評価)



PV flowは左房機能を表す

- ① リザーバ機能 (S波)  
 MV閉鎖時に左房に血液を貯める機能  
 S<sub>1</sub> 左房の能動弛緩 S<sub>2</sub> 左房の受動的充満
- ② 導管機能 (D波)  
 MV開放時に左房を通過し、左室に流入する機能
- ③ プラスターポンプ機能 (A波)  
 MV開放後期に左房が収縮し、左室へ流入させる