

# Dysfonction diastolique cardiaque

Université de Montréal - Cours Sciences de Base Cardiologie

Automne 2025

Dr Alexandre Lefebvre | 13 Novembre 2025

Hôpital du Sacré-Coeur de Montréal



# Objectifs d'apprentissage



## Définir

Définir la  
dysfonction  
diastolique (DD) et  
ses risques  
périopératoires.



## Revoir

Revoir les critères  
diagnostiques et la  
gradation ASE 2025.



## Mise en pratique

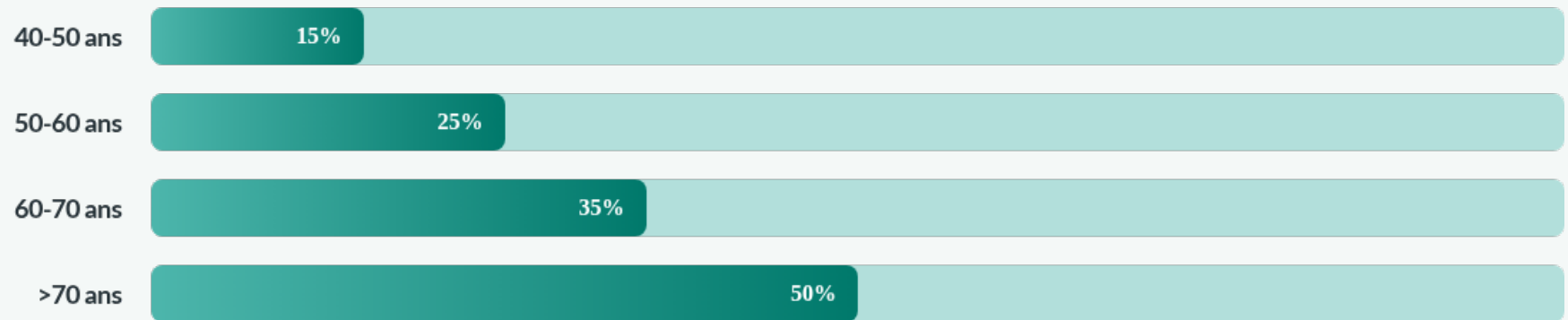
Discussion des  
stratégies  
anesthésiques en  
dysfonction  
diastolique



## Exemples de cas

# Épidémiologie de la dysfonction diastolique

Prévalence estimée de la DD par âge (Cohortes périopératoires)



**HFpEF (DD hallmark) :** 50 % des IC sont dues à HFpEF; en hausse avec obésité/vieillesse (20% depuis 2020).

**Impact anesthésiologique :** Risque d'IC/IM postopératoire ↑ de 15-20 % en cas de DD modérée-sévère ( JCVA 2025 Review).

REF: ACC 2025 HFpEF Focus

# Pertinence pour l'anesthésiologie

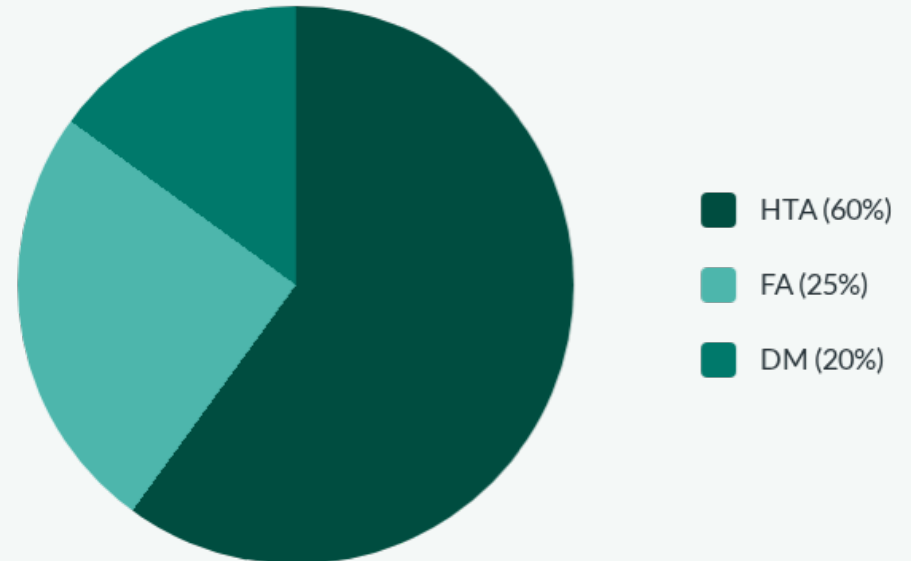
## Déclencheurs périopératoires :

- Surcharge volémique
- tachycardie
- HTA

→ œdème pulmonaire.

## Groupes à haut risque :

- HTA (60 % ont DD), DM, personnes âgées, obèses (IMC >30).



Comorbidités chez les patients périopératoires avec DD

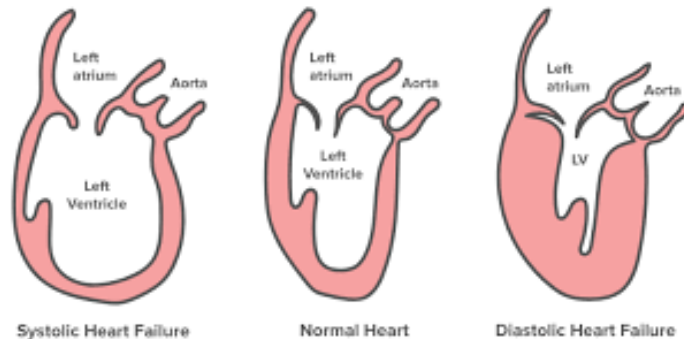
## Pronostic :

- 2-3x risque mortalité long-terme en chirurgie oncologique non cardiaque si grade  $\geq 2$
- Mortalité opératoire la plus élevée en chirurgie cardiaque si DD grade 3
- DD grade 3 = marqueur le plus important pour outcome postopératoire post-chx cardiaque

(Brown et al. The long-term impact of diastolic dysfunction after routine cardiac surgery. J Cardiothorac Vasc Anesth 2023;37:927–32.).

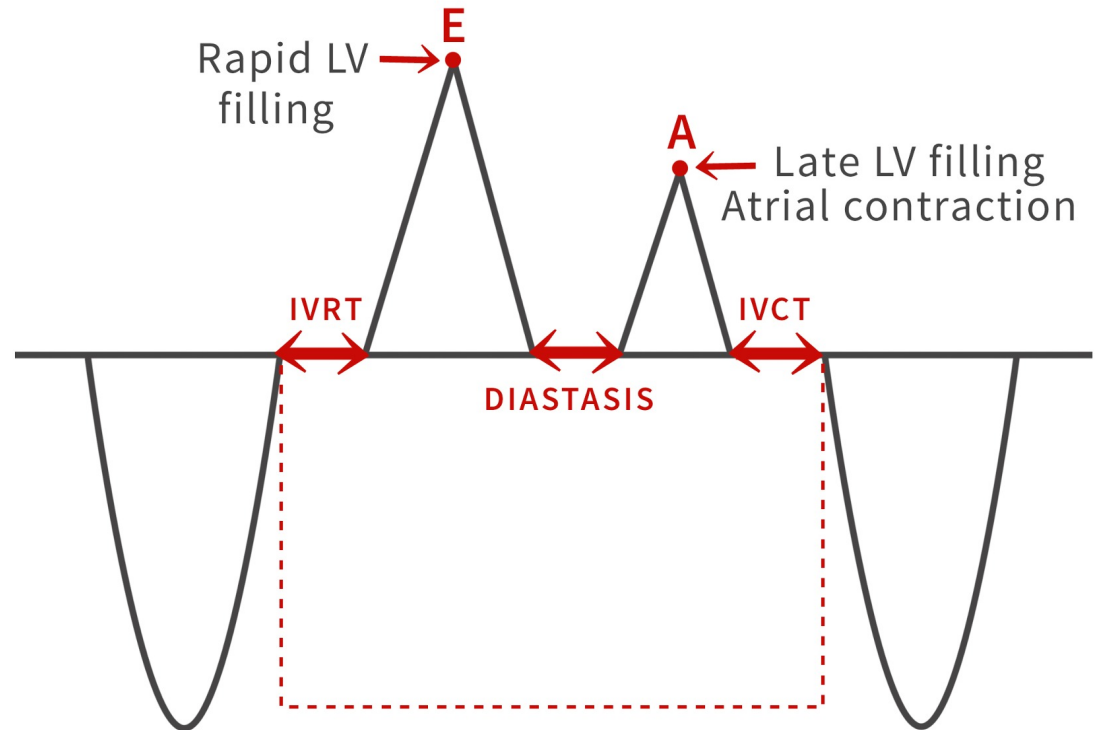
# DD vs Dysfonction Systolique – Comparaison Rapide

Caractéristique	Dysfonction Diastolique (HFpEF)	Dysfonction Systolique (HFrEF)
FEVG	$\geq 50 \%$	$< 40 \%$
Physiopathologie	Relaxation / remplissage altérés	Contractilité réduite
Écho	FEVG normale, $E/e' \uparrow$	FEVG $\downarrow$ , ARCs
Risques peropératoire	Sensible au volume, tachycardie	Bas débit, besoin d'inotropes



## Physiopathologie – Les 4 phases de la diastole

1. Relaxation isovolumétrique
2. Remplissage rapide
3. Diastase
4. Contraction auriculaire



© CardioServ

# Physiopathologie – Vue d'ensemble

**Défaut central :** Altération relaxation VG (processus actif) + rigidité ↑  
→ pressions de remplissage ↑ au repos/exercice.

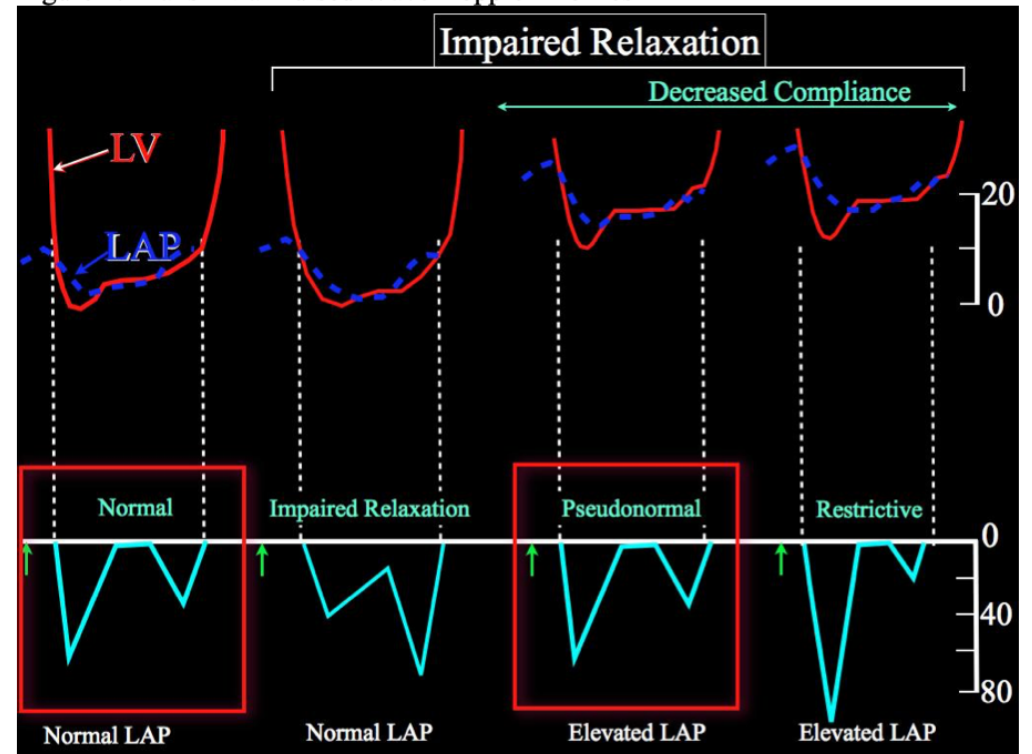
**Mécanismes :** Mauvaise gestion du  $\text{Ca}^{2+}$  myofibrillaire, hyperphosphorylation de la titine, fibrose (Hypothèse adipokine JACC 2025).

**Stades :** Asymptomatique (Grade 1) → HFpEF symptomatique (Grade 2) → Avancée (pattern restrictif Grade 3).

## Deux concepts distincts:

- Relaxation du VG altérée/retardée
- Compliance du VG altérée

Figure 2: Transmitral Pulsed Wave Doppler Profiles



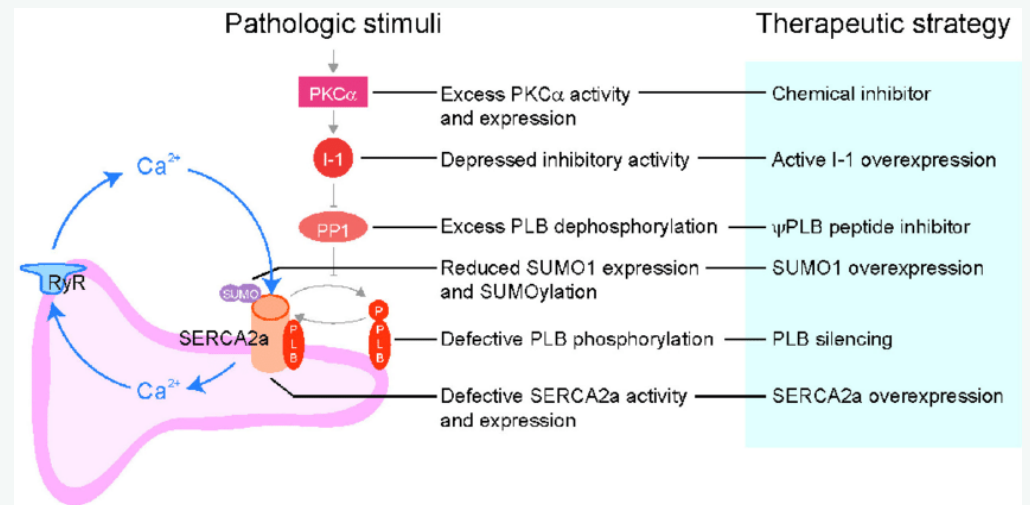
# Bases cellulaires et moléculaires

- Acteurs clés :

- NO ↓ → rigidité endothéliale
- ROS ↑ liés aux comorbidités.

**Lien obésité :** Adipokines (leptine) sont pro-inflammatoires/fibrosantes (Revue BMJ 2025 Obésité-HFpEF).

Thérapie relaxine cible réversion fibrose (Nature Med 2025:  
Amélioration LARS mais risque augmentée d'IC décompensée).



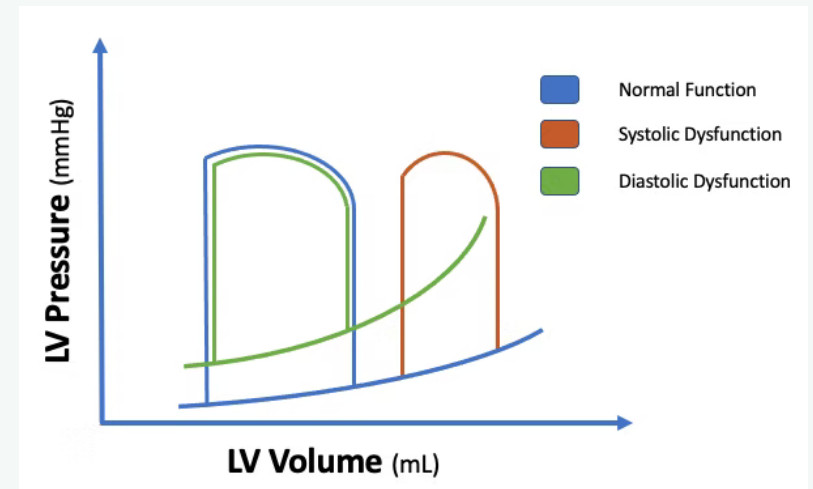


# Conséquences hémodynamiques

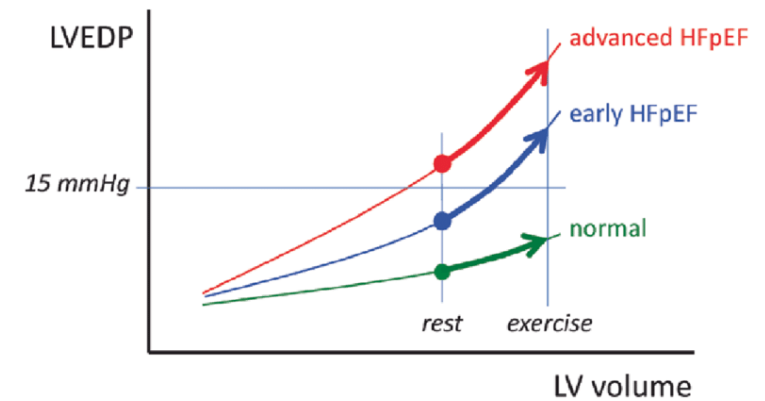
- **↑ LAP** : Congestion pulmonaire ; intolérance à l'effort ( $E/e' > 14$  à l'effort).
- **Interaction VD** :  $\uparrow \text{LVEDP} \rightarrow \uparrow \text{LAP} \rightarrow \uparrow \text{PCWP} \rightarrow \text{pHTN} \rightarrow$   
Dysfonction VD  $\rightarrow$  Dilatation et Septal shift  $\rightarrow$  SV diminué

## Implications périopératoires :

- Éviter l'hypovolémie (aggrave remplissage)
- Éviter l'hypervolémie ( $\uparrow \text{LAP}$ )
- Éviter tachycardie (diminution temps de relaxation diastolique)
- Éviter  $\uparrow \text{PVR}$  si présence pHTN ou dysfonction VD
- Éviter post-charge trop élevée (Augmentation du degré de relaxation en diastole à atteindre)
- Favoriser lusotropie (i.e. milrinone)



**KEY MESSAGE** Invasive measurements during exercise can be helpful in unmasking significant diastolic impairment (early HFpEF).



# Impact des comorbidités



## HTA

Augmentation chronique de la post-charge → hypertrophie concentrique du VG.



## FA

Perte du "atrial kick" → ↓SV 20-30 % en DD.

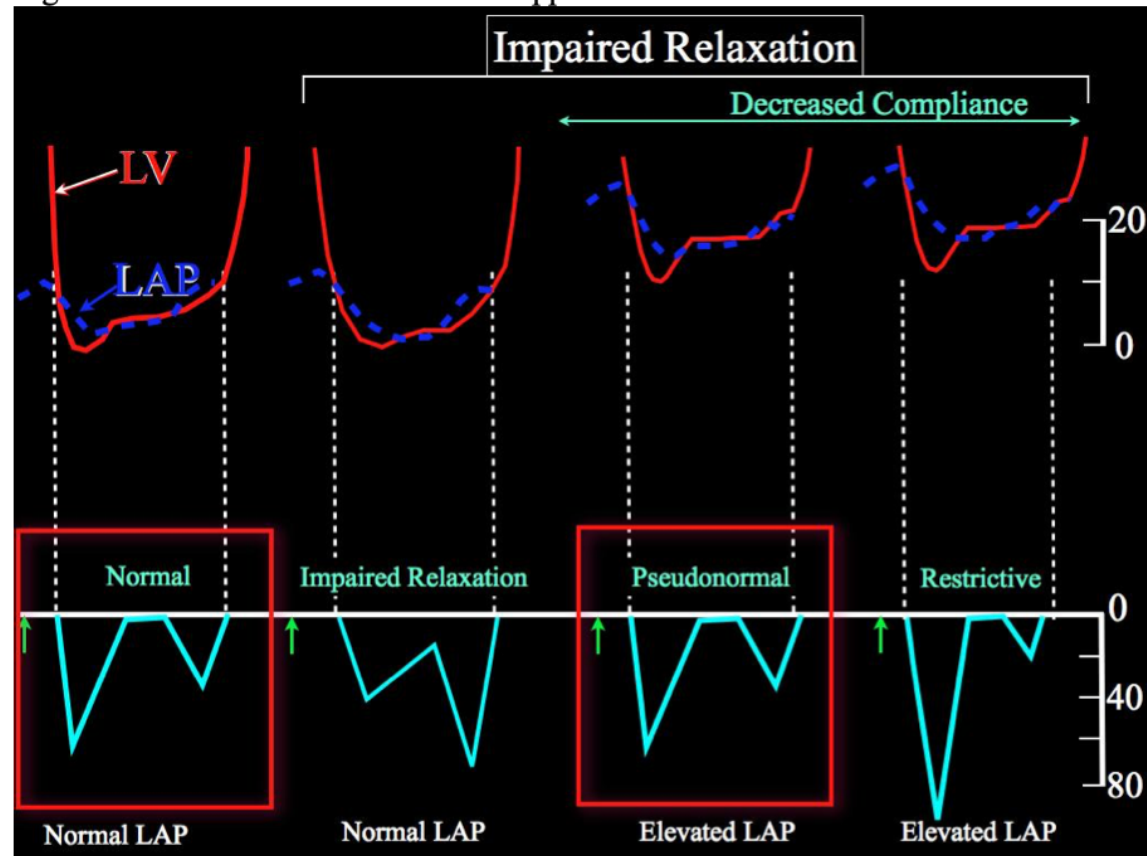


## IRC / T2DM

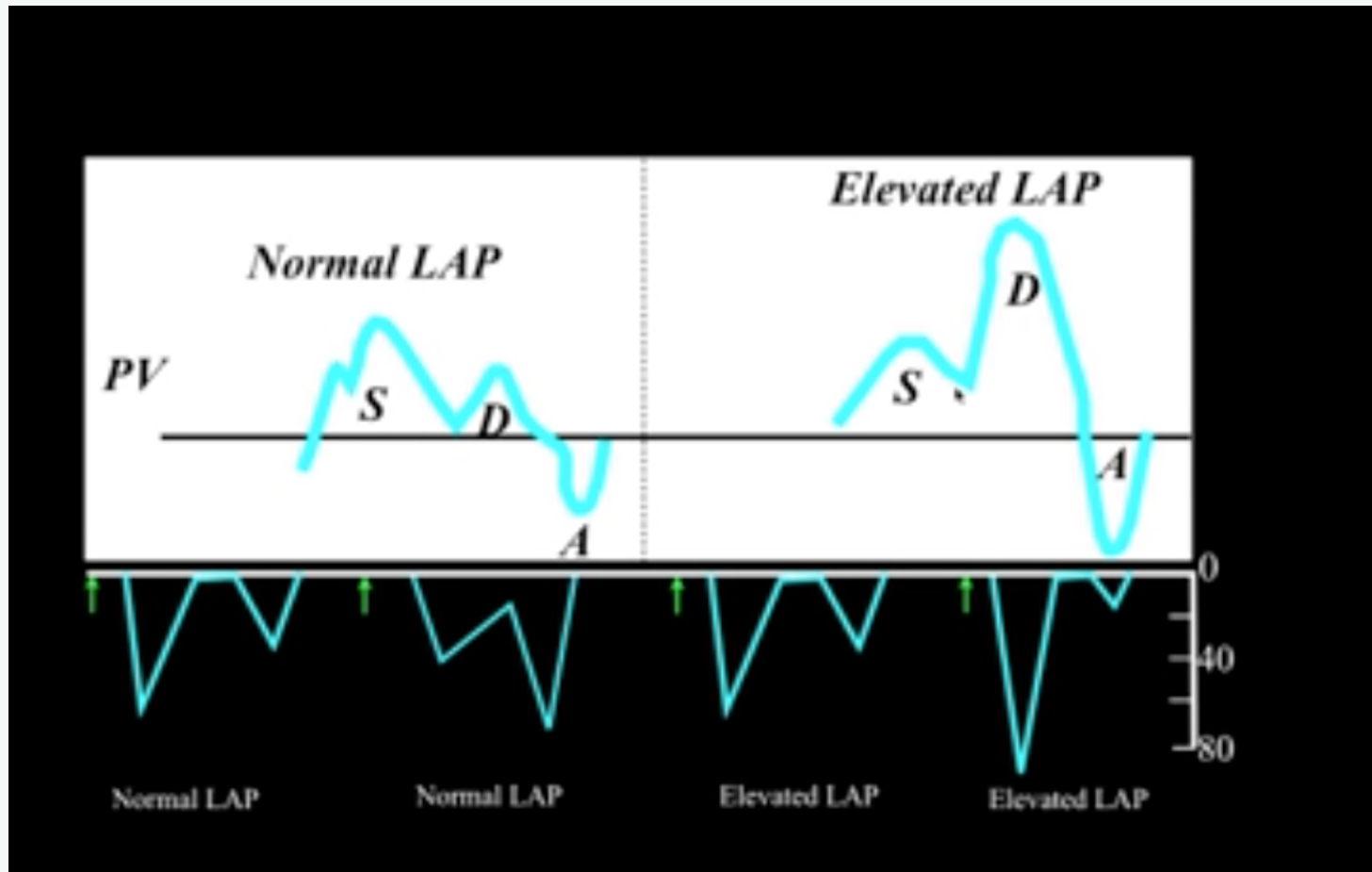
Atteinte microvasculaire et fibrose

# Conséquences hémodynamiques

Figure 2: Transmitral Pulsed Wave Doppler Profiles



## Conséquences hémodynamiques

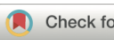


# Recommandations ASE 2025

- **Écho multiparamétrique** :  $e'$ ,  $E/A$ ,  $E/e'$ , vitesse TR, LAVi.
- **But** : Grader la DD + estimer la LAP (pression de remplissage du VG) = clé pronostique.
- **Mise à jour 2025** : Algorithme simplifié ; intégration du strain atrial gauche (LARS)
- **LARS  $\leq 18\%$  = LAP  $\uparrow$**  (haute spécificité, réduit les cas indéterminés).

## GUIDELINES AND STANDARDS

### Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography and for Heart Failure With Preserved Ejection Fraction Diagnosis: An Update From the American Society of Echocardiography



Sherif F. Nagueh, MD, FASE (Chair), Danita Y. Sanborn, MD, FASE (Co-Chair), Jae K. Oh, MD, FASE, Bonita Anderson, MAppSc, DMU, ACS, FASE, FASA, Kristen Billick, BS, ACS, RCS, RDCS, FASE, Genevieve Derumeaux, MD, PhD, Allan Klein, MD, FASE, Konstantinos Koulogiannis, MD, FASE, Carol Mitchell, PhD, ACS, RDMS, RDCS, RVT, RT(R), FASE, Amil Shah, MD, Kavita Sharma, MD, Otto A. Smiseth, MD, PhD, Honorary FASE, and Teresa S. M. Tsang, MD, FASE, *Houston and Dallas, Texas; Boston, Massachusetts; Rochester, Minnesota; Brisbane, Australia; San Diego, California; Creteil, France; Cleveland, Ohio; Morristown, New Jersey; Madison, Wisconsin; Baltimore, Maryland; Oslo, Norway; and Vancouver, British Columbia, Canada*

## Recommendations ASE 2025

### Key Points

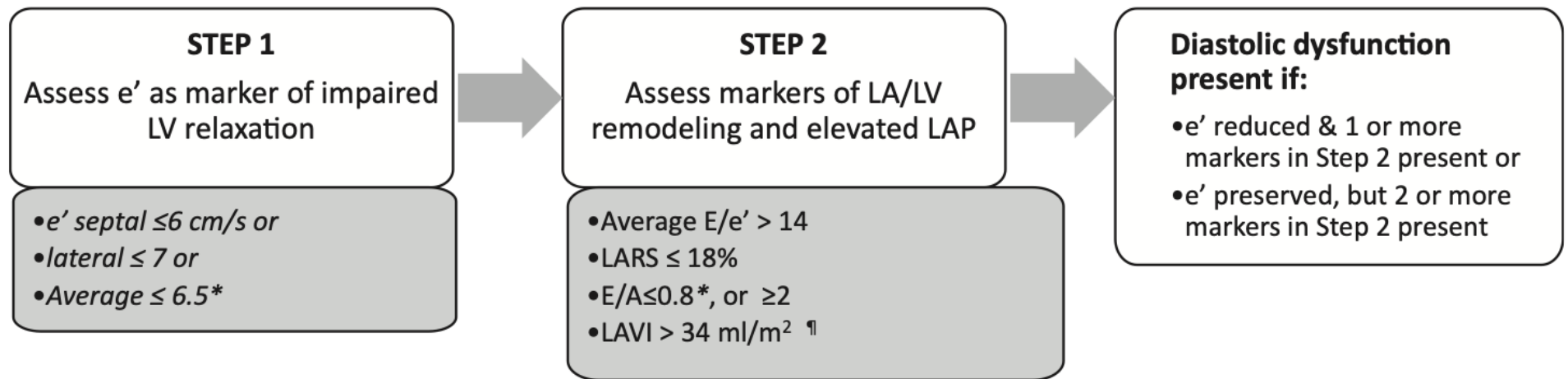
1. The guidelines should not be applied to children, normal pregnant women, or the intraoperative setting.
2. The quality of the 2D echocardiographic images, Doppler waveforms, and STE signals as well as the limitations for each parameter should be carefully assessed.
3. The echocardiographic indices of diastolic function should always be interpreted in the context of clinical status and other echocardiographic parameters.

## Recommendations ASE 2025

**Table 1** Invasive measurement values that diagnose LV diastolic dysfunction and HFpEF<sup>5,8</sup>

Parameter	Value
1. Time constant of LV relaxation ( $\tau$ ), ms	>48
2. LV chamber stiffness constant	>0.015*
3. Rest mean PCWP, mm Hg	>15
4. Rest LV end-diastolic pressure, mm Hg	>16
5. Exercise mean PCWP, mm Hg	$\geq 25$
6. Exercise LV end-diastolic pressure, mm Hg	$\geq 23$
7. PCWP/Cardiac Output slope during supine exercise, mm Hg/L/min	>2

## Recommendations ASE 2025



\* : can also consider age specific cutoff values to identify abnormally reduced  $e'$  velocity or abnormally reduced  $E/A$  ratio

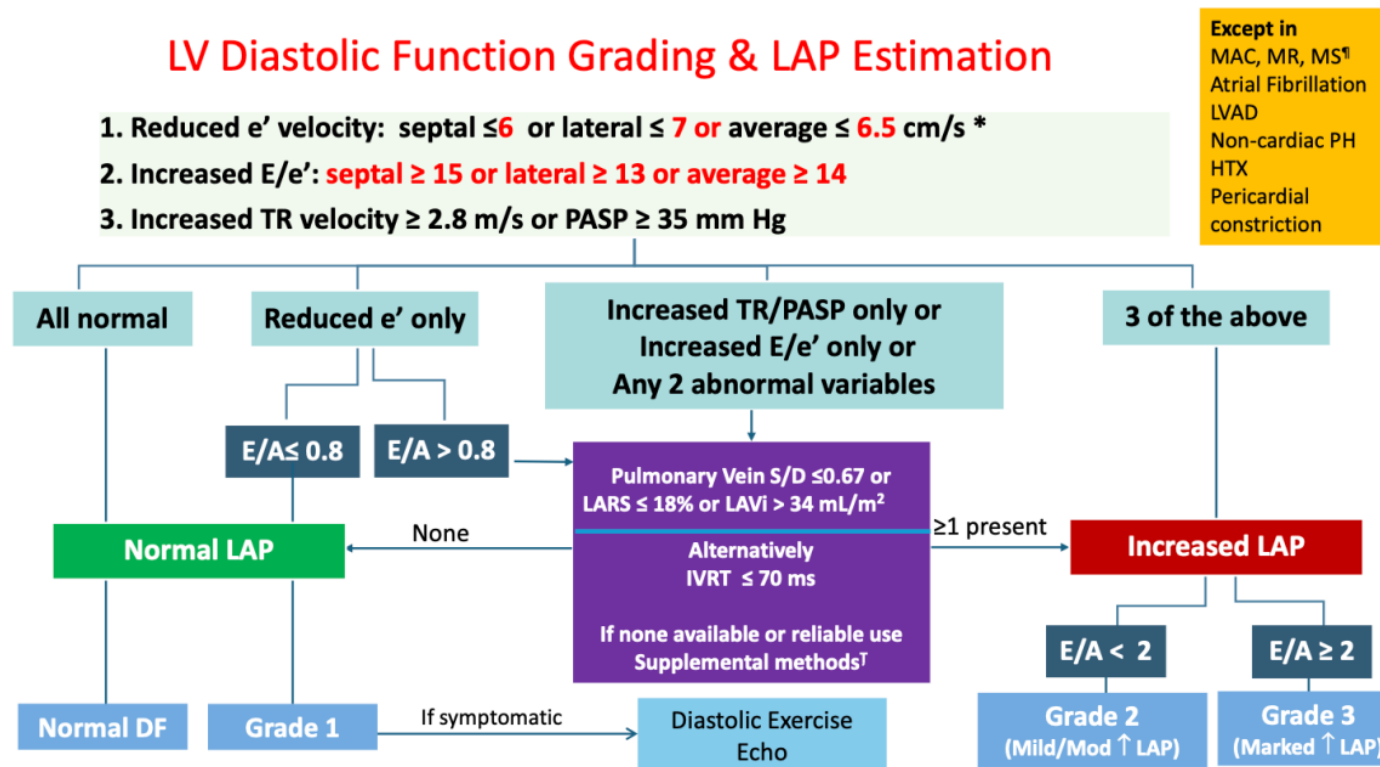
: after excluding LA enlargement in athletes, or due to anemia, atrial fibrillation or flutter, and mitral valve disease

¶ : another finding consistent with diastolic dysfunction: LV mass index  $>95$  g/m<sup>2</sup> in women or  $115$  g/m<sup>2</sup> in men, after exclusion of increased LV mass in athletes

**Figure 2** Steps for diagnosing LV diastolic dysfunction.



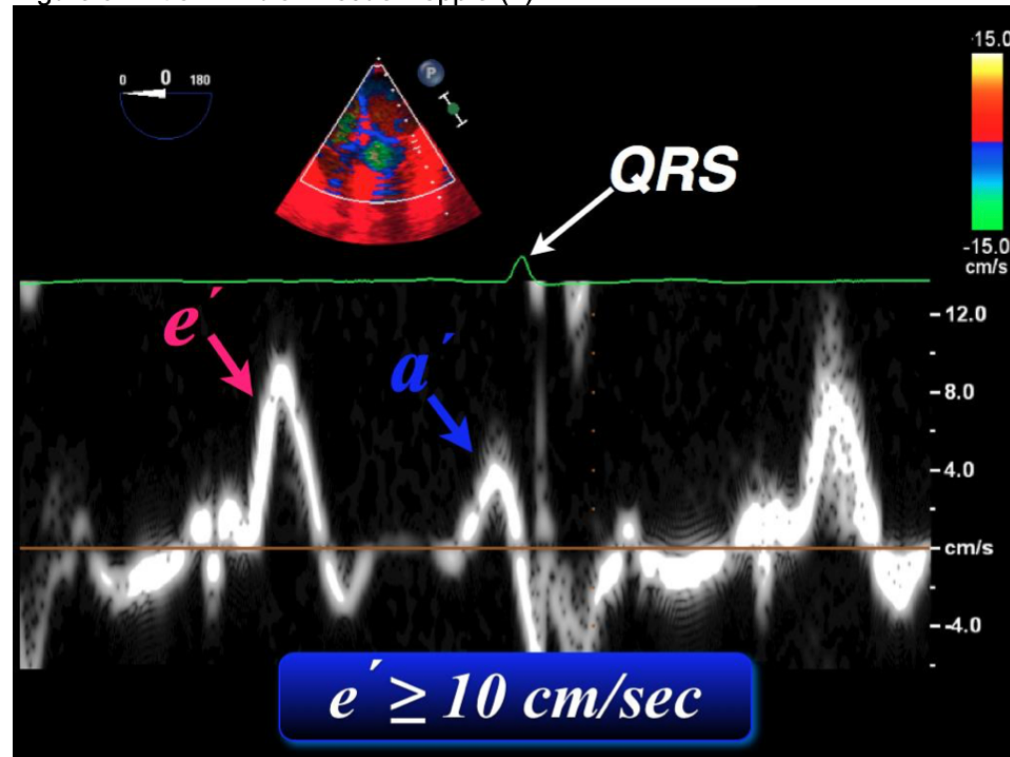
## LV Diastolic Function Grading & LAP Estimation



**Figure 3** Algorithm for estimation of mean LAP for patients in sinus rhythm and who do not have severe primary MR, any degree of mitral stenosis (MS), or moderate or severe MAC. The algorithm should also not be applied to patients in atrial fibrillation, heart transplant (HTX) recipients, noncardiac PH, pericardial constriction or LV assist device (LVAD). \*For annular e' velocity, age-adjusted lower limits of normal values shown in Table 6 can be applied in place of the values shown in this figure. <sup>†</sup>The algorithm should also not be applied to patients with mitral valve repair, mitral valve replacement, or mitral-transcatheter edge-to-edge repair. DF, Diastolic function; <sup>†</sup>, PR end-diastolic velocity  $\geq 2$  m/s, PA diastolic pressure  $\geq 16$  mm Hg, mitral inflow L-wave velocity  $\geq 50$  cm/s, Ar-A duration  $> 30$  ms, and/or a decrease in mitral E/A ratio of  $\geq 50\%$  with Valsalva maneuver.

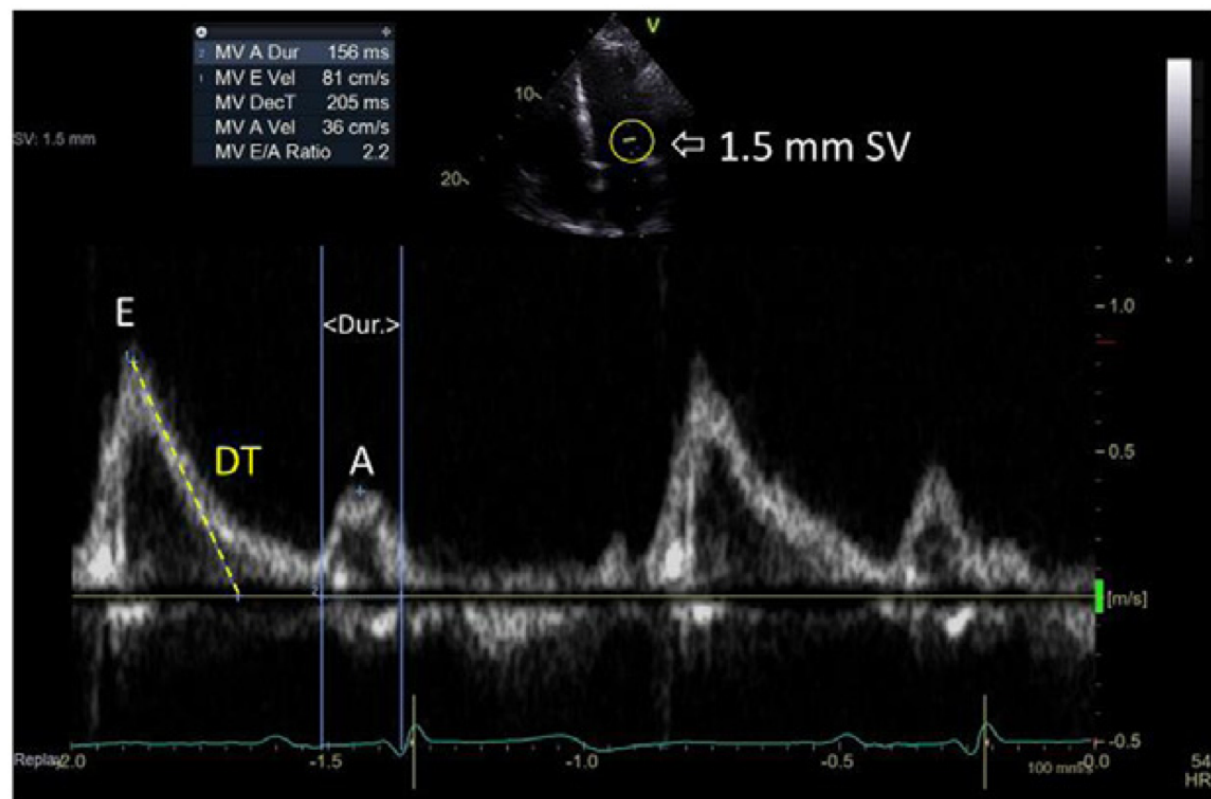
## Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocities annulaires

Figure 5: Mitral Annular Tissue Doppler(1)

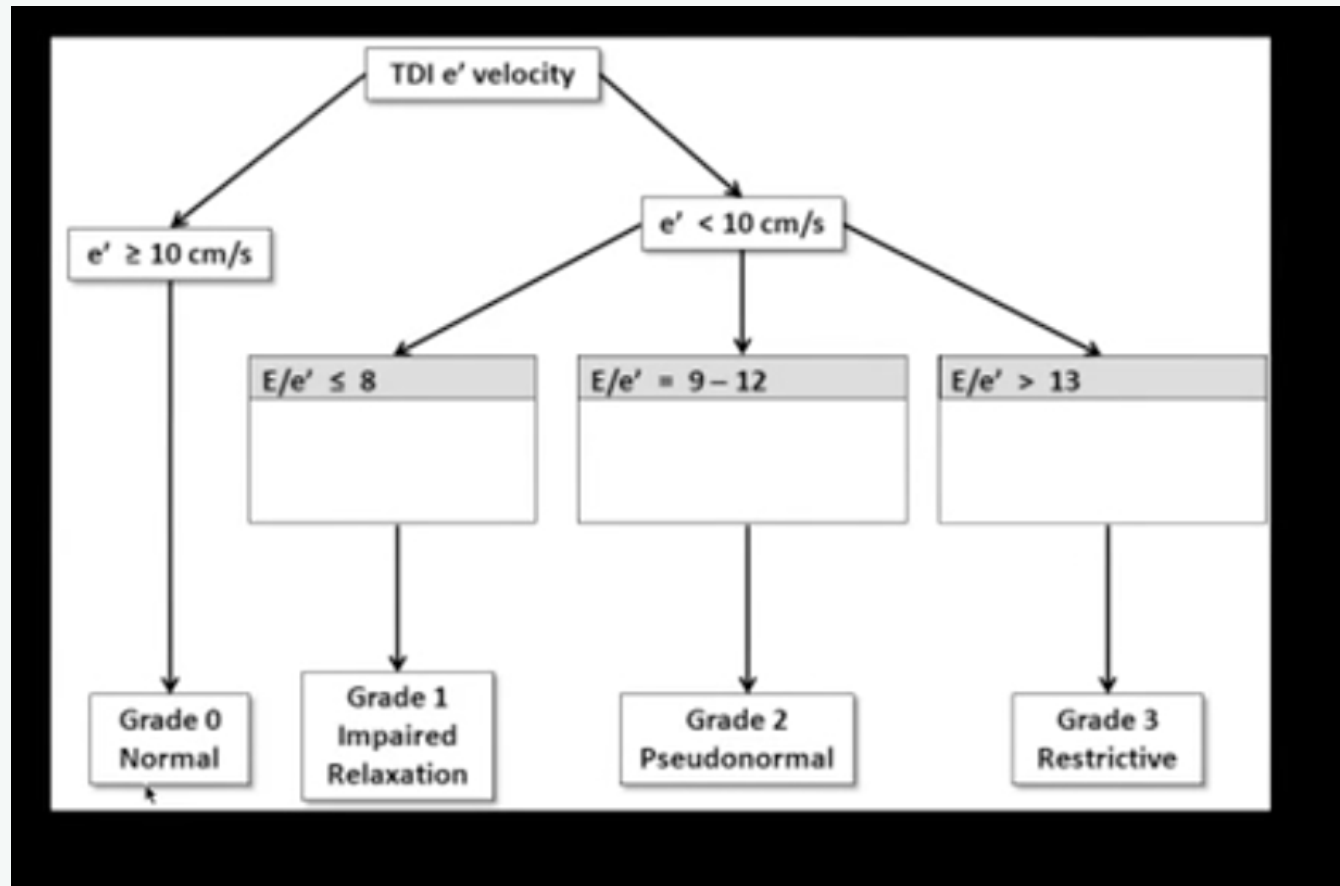


Le  $e'$  est indépendant de la pré-charge – gold standard pour la mesure de relaxation.





## Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocités annulaires

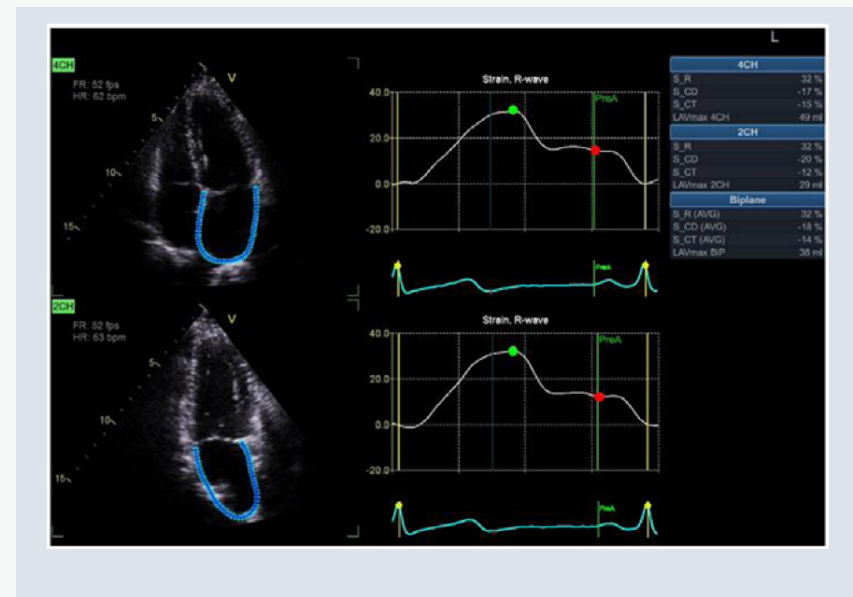


## Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocities annulaires



## Paramètres écho II : Pressions de remplissage (LAP)

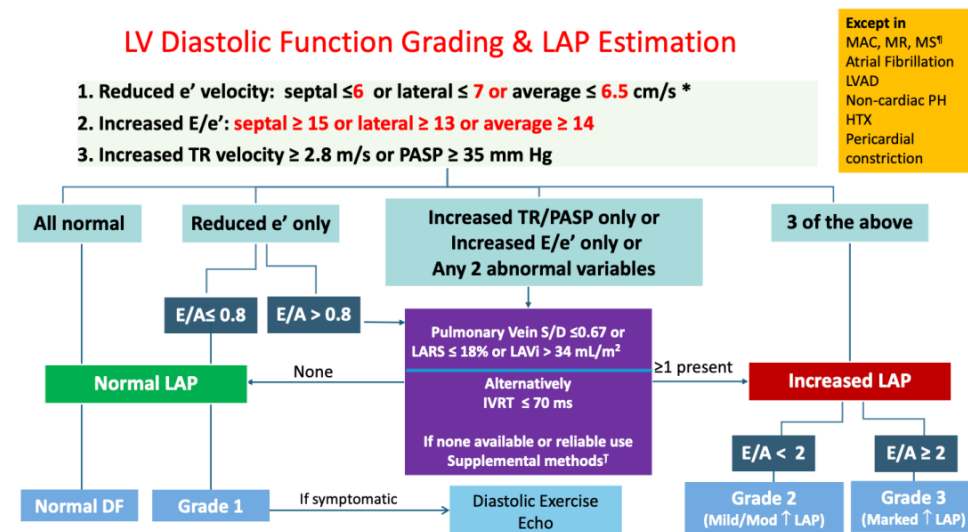
-   $E/e' \text{ moyen} > 14 = \text{LAP} \uparrow$
-  Vitesse TR  $\geq 2,8 \text{ m/s}$  ou PASP  $\geq 35 \text{ mmHg}$ .
-  LAVi  $> 34 \text{ mL/m}^2$  (Volume auriculaire gauche indexé).
-  Nouveau (2025) : LARS  $\leq 18 \%$  (Strain Atrial Gauche, haute spécificité).



\*LAVi peut être élevé dans plusieurs autres situations: FA, Insuffisance mitrale, sténose mitrale, etc

# Gradation de la dysfonction diastolique (ASE 2025)

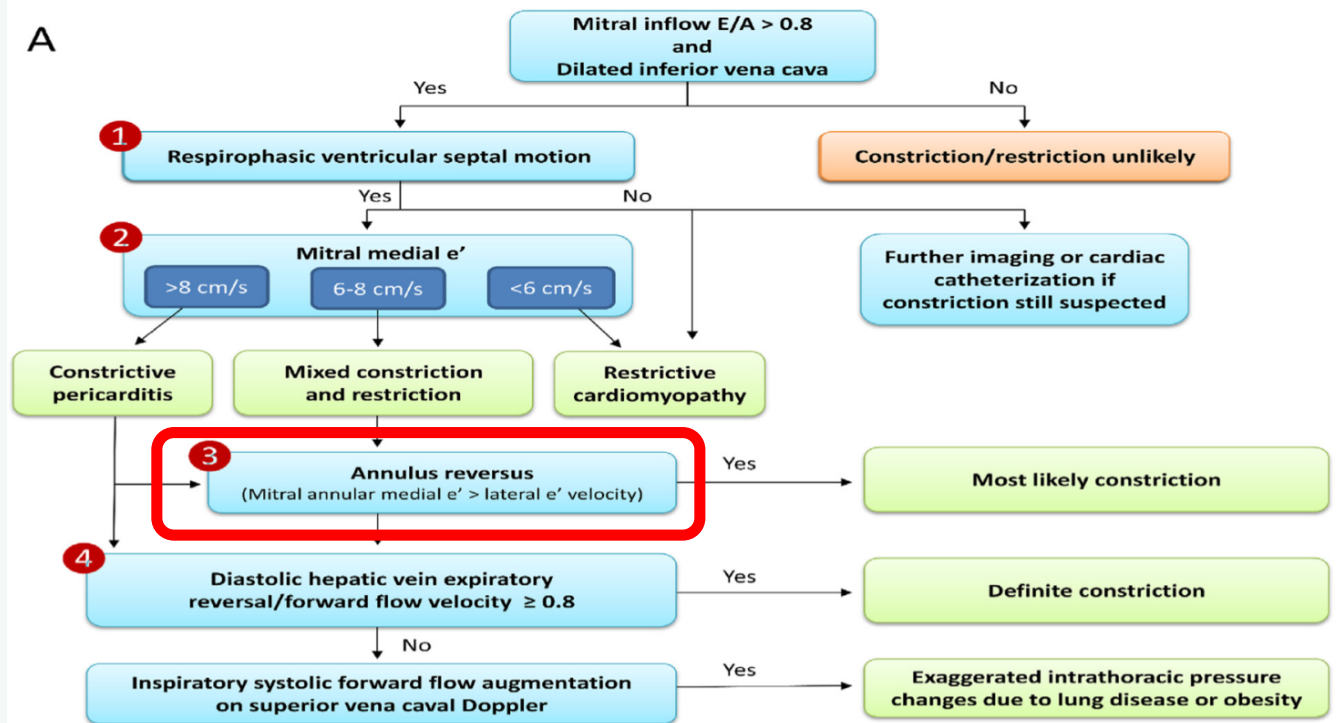
*Grade  $\geq 2$  = Risque périopératoire augmenté (2x),  
évaluation pour pHTN recommandée*



**Figure 3** Algorithm for estimation of mean LAP for patients in sinus rhythm and who do not have severe primary MR, any degree of mitral stenosis (MS), or moderate or severe MAC. The algorithm should also not be applied to patients in atrial fibrillation, heart transplant (HTX) recipients, noncardiac PH, pericardial constriction or LV assist device (LVAD). \*For annular e' velocity, age-adjusted lower limits of normal values shown in Table 6 can be applied in place of the values shown in this figure. †The algorithm should also not be applied to patients with mitral valve repair, mitral valve replacement, or mitral-transcatheter edge-to-edge repair. DF, Diastolic function; †, PR end-diastolic velocity  $\geq 2$  m/s, PA diastolic pressure  $\geq 16$  mm Hg, mitral inflow L-wave velocity  $\geq 50$  cm/s, Ar-A duration  $> 30$  ms, and/or a decrease in mitral E/A ratio of  $\geq 50\%$  with Valsalva maneuver.

## Cas particulier: Péricardite constrictive

- Dépendance interventriculaire
- Augmentation >25% flow MV à l'expiration
- “Tethering” du mur latéral du VG -> réduction  $e'$  latéral



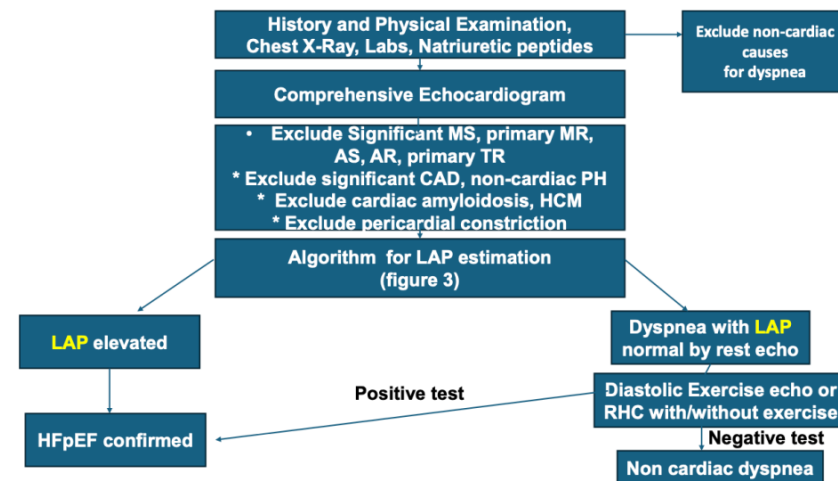
# HFpEF (ASE 2025)



## Définition IC

Symptômes +  $\uparrow$ LAP (PCP  $\geq 15$  mmHg au repos ou  $E/e' > 14$ ).

July 2025



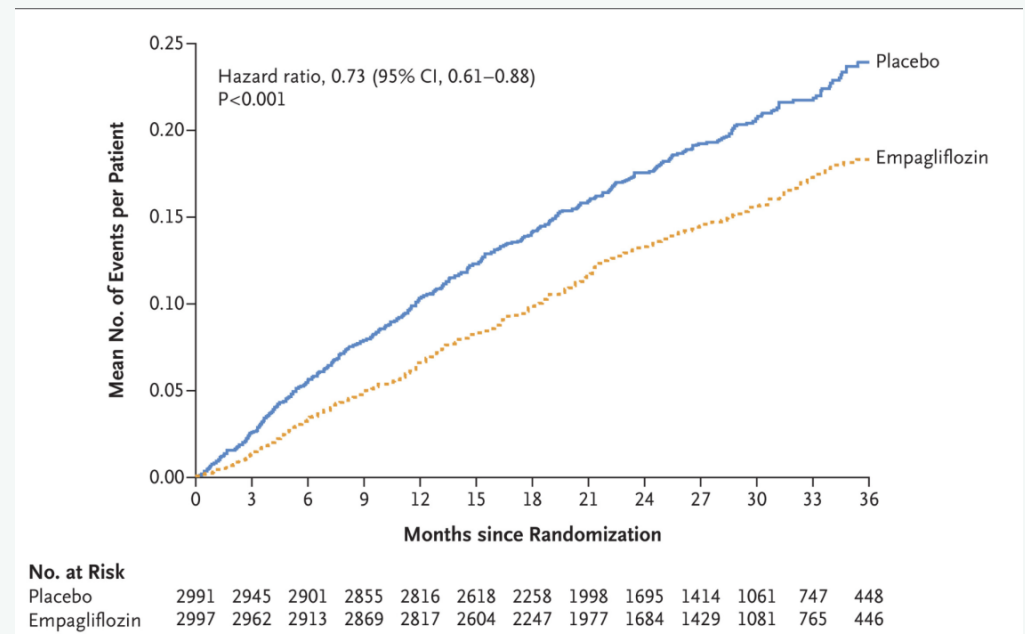
**Figure 9** Algorithm for HFpEF diagnosis. \*Multimodality imaging and cardiac catheterization should be used as needed to establish the presence of alternative diagnoses to HFpEF. CAD, Coronary artery disease; MS, mitral stenosis; RHC, right heart catheterization.



# Prise en charge pharmacologique (Selon AHA 2025)

**GDMT HFpEF:** iSGLT2 (Empagliflozine : ↓ hosp IC 25 % chez pts avec ou sans T2DM (Recommandation classe I)

**Diurétiques :** ARM (Spironolactone) aurait un bénéfice sur la fibrose.



# Stratégies non pharmacologiques

- **Mode de vie** : Perte de poids >10 % inverse DD légère
- **Exercice** : Améliore la compliance et la fonction endothéliale.
- **Dispositifs** : CRT (Resynchronisation) émergente pour HFpEF avec dyssynchronie (Consensus ACC 2025).

---

# Intégration des Recommandations

# Stratification du risque périopératoire



## Préopératoire

Grade écho + NT-proBNP (>300 pg/mL  
= haut risque).  
Score HFA-PEFF



## Peropératoire

ETO monitoring E/e'  
Évaluation PASP  
Fonction VD



## Postopératoire

Télémétrie pour FA (risque 20 % en DD).  
Bilan hydrique strict.

## Cibles anesthésiques (CRRAP GOALS)

**Contractility :** Maintenir sans augmenter

**Rhythm :** Rythme sinusal (atrial kick).

**Rate:** FC 60-70 bpm

**Afterload:** Réduction post-charge

**Preload:** Euvolemie (PVC 8-12)

**Éviter :** Bêta-agonistes (tachycardie), cristalloïdes excessifs, vasodilatateurs à l'induction, Rachi sans vasoconstricteurs...

# Prise en charge peropératoire

1100

Editorial / Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia 39 (2025) 1098–1102

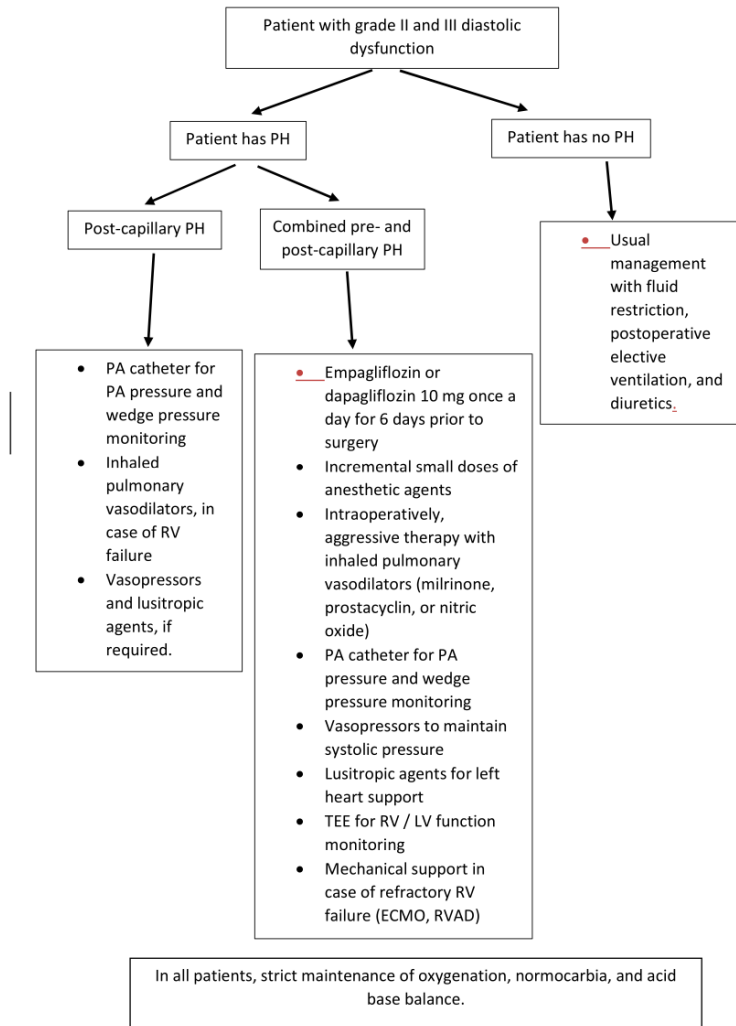


Fig 1. Suggested algorithm for perioperative management of patients with diastolic dysfunction with or without heart failure with preserved ejection fraction undergoing cardiac surgery. PH, pulmonary hypertension; PA, pulmonary artery; RV, right ventricle; LV, left ventricle; TEE, transesophageal echocardiography; ECMO, extracorporeal membrane oxygenator; RVAD: right ventricular assist device.

# Cas 1 – Prothèse hanche élective

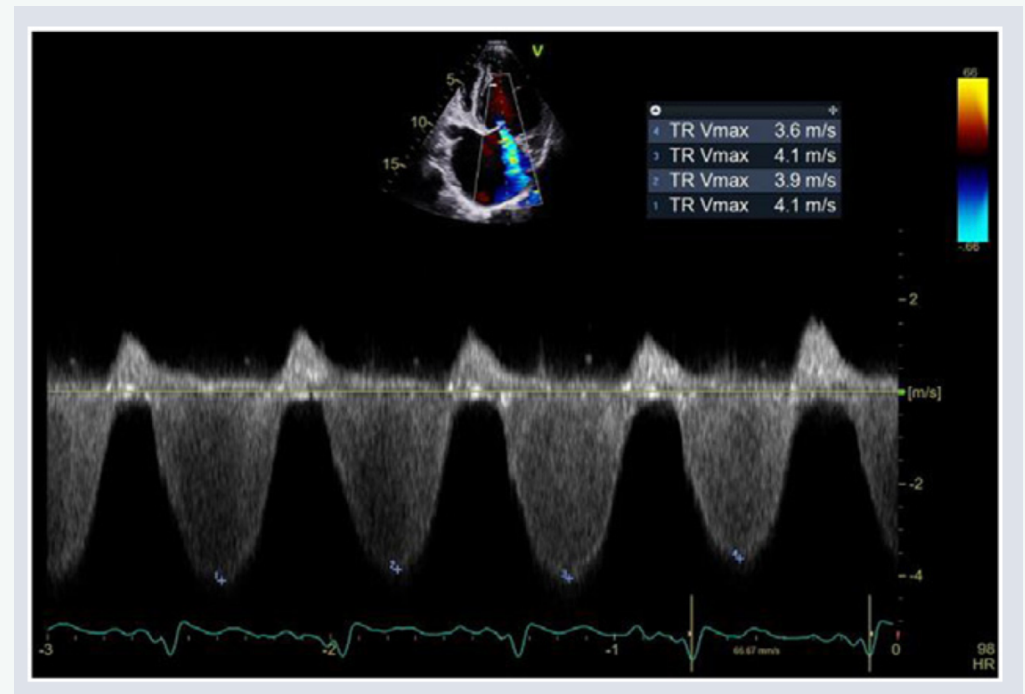
- **Patiente** : F72, HTA/DM, Écho : DD grade 3 (E/A 1,5, E/e' 16).
- **Plan** :
  - Option anesthésique
    - Rachianesthésie vs AG?
  - Post-op care?
  - Management hémodynamique
- **Patiente présente une FA RVR lors de l'insertion du ciment.**
  - **DDX et traitement?**

## Cas 2 – Pontage coronarien urgent

**Patient :** H68, HFpEF(FE 55 %), DD grade 2, décompensé sur NSTEMI.

**Complication :** Post-CEC POD ↑ (ETO : TR 3,0 m/s, E/e' 20).

**Traitement de choix?**





## Cas 3 – Rupture aorte abdominale

- **Patient :** M80, aucune information sur ATCD. AAA 9.5cm rupturé en rétropéritoine

Considerations anesthésiques?

Perte de cannule artérielle et tracé SpO<sub>2</sub> post-induction

- DDX et traitement

Post-transfusions et traitement avec noréphéprine + clampage Ao,  
l'ETT se remplit de foam et de liquide séreux. Pressions de ventilations  
augmentée, difficultés à ventiler. TA à 70/35 mmHg

Traitement?



**Questions?**