

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

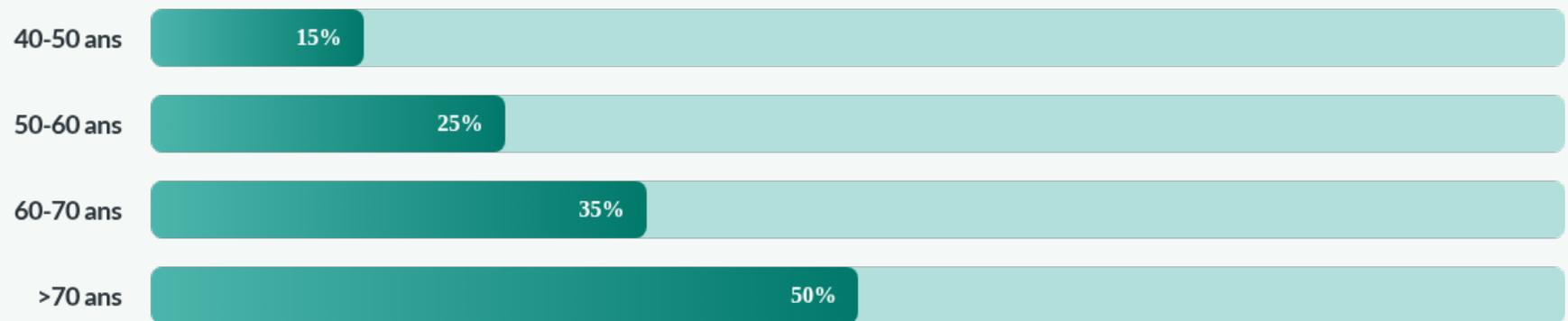
Discussion des
stratégies
anesthésiques en
dysfonction
diastolique



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).

Pertinence pour l'anesthésiologie

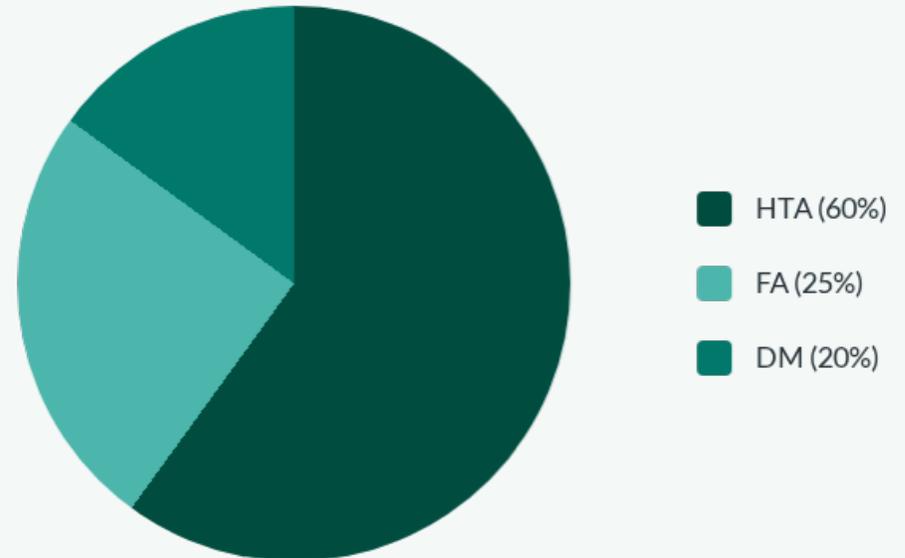
Déclencheurs périopératoires :

- 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

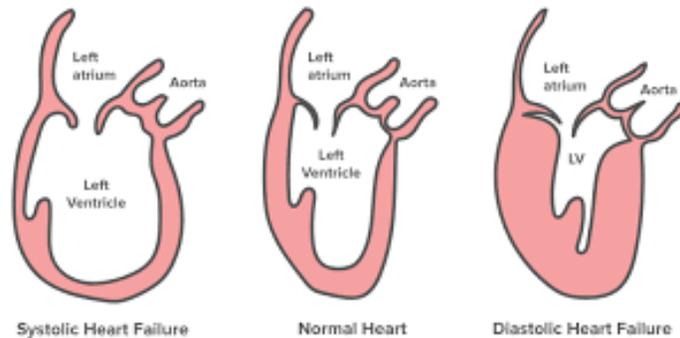
Pronostic :

- 2-3x risque mortalité long-terme en chirurgie oncologique non cardiaque si grade ≥ 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.).

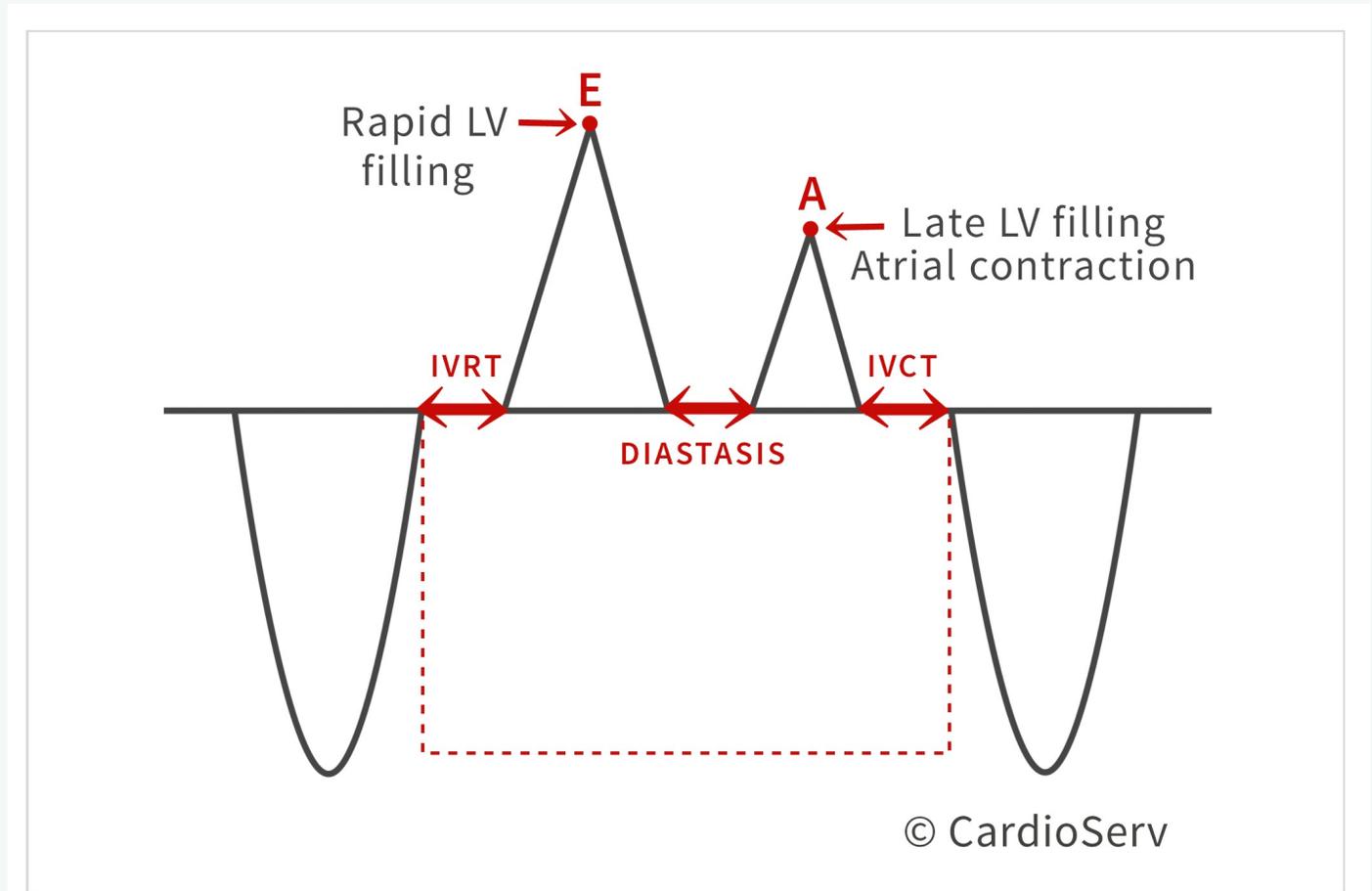
DD vs Dysfonction Systolique – Comparaison Rapide

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



Physiopathologie – Vue d’ensemble

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

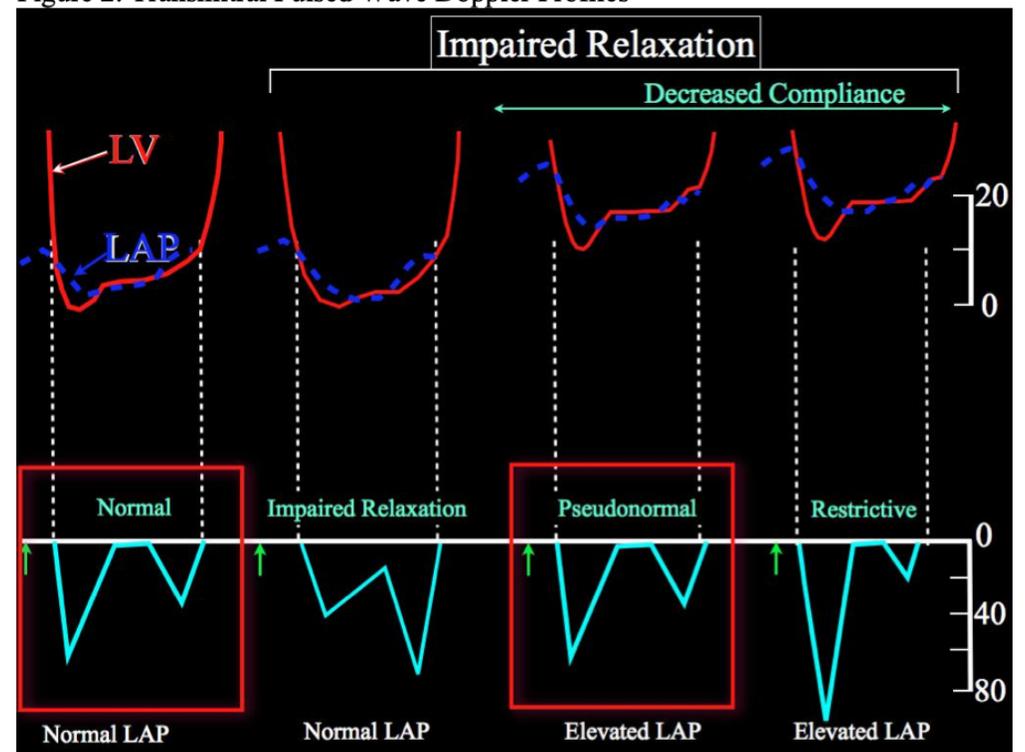
Mécanismes : Mauvaise gestion du Ca^{2+} myofibrillaire, hyperphosphorylation de la titine, fibrose (Hypothèse adipokine JACC 2025).

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: Transmittal Pulsed Wave Doppler Profiles



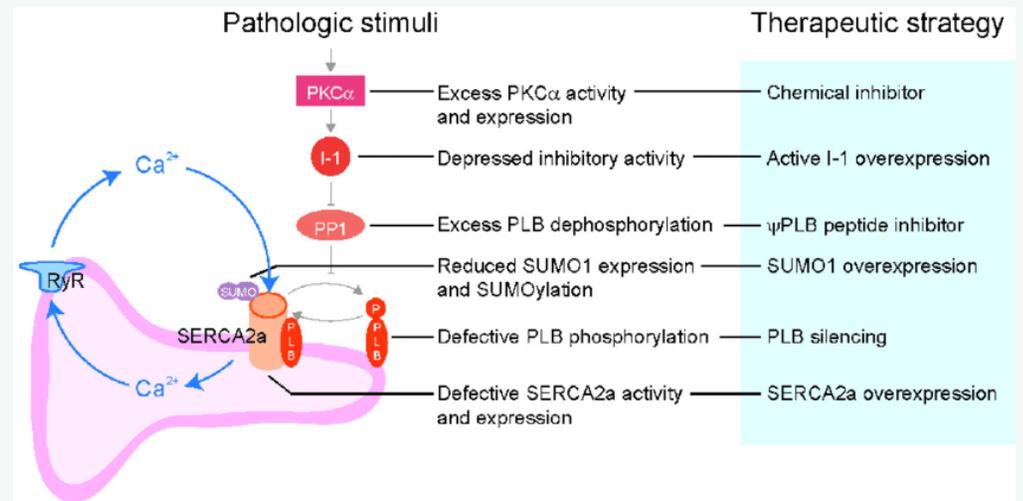
Bases cellulaires et moléculaires

- 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).

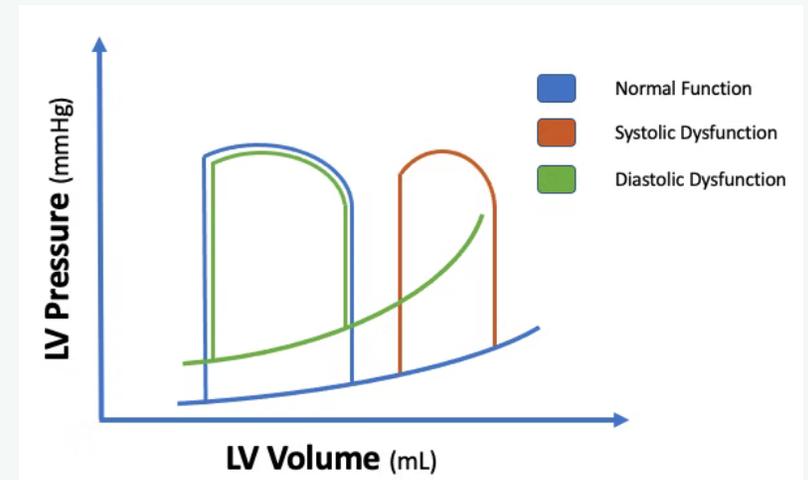


Conséquences hémodynamiques

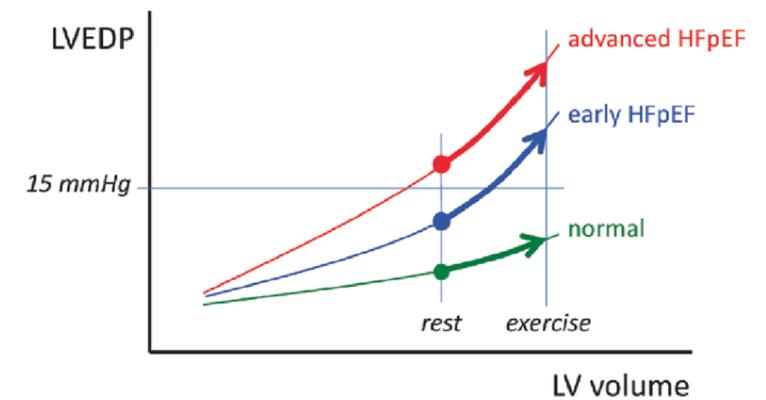
- **↑ LAP** : Congestion pulmonaire ; intolérance à l'effort ($E/e' > 14$ à l'effort).
- **Interaction VD** : \uparrow LVEDP \rightarrow \uparrow LAP \rightarrow \uparrow PCWP \rightarrow pHTN \rightarrow Dysfonction VD \rightarrow Dilatation et Septal shift \rightarrow SV diminué

Implications périopératoires :

- Éviter l'hypovolémie (aggrave remplissage)
- Éviter l'hypervolémie (\uparrow LAP)
- Éviter tachycardie (diminution temps de relaxation diastolique)
- Éviter \uparrow 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.

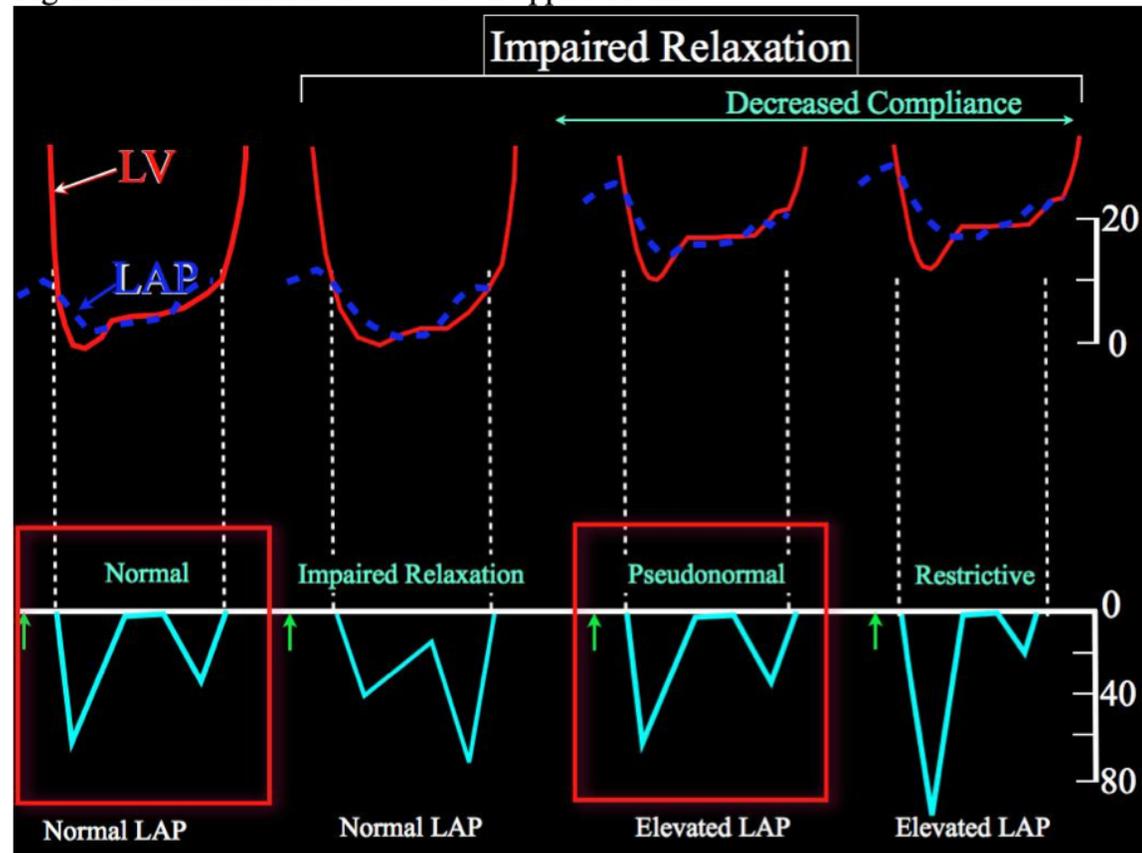


IRC / T2DM

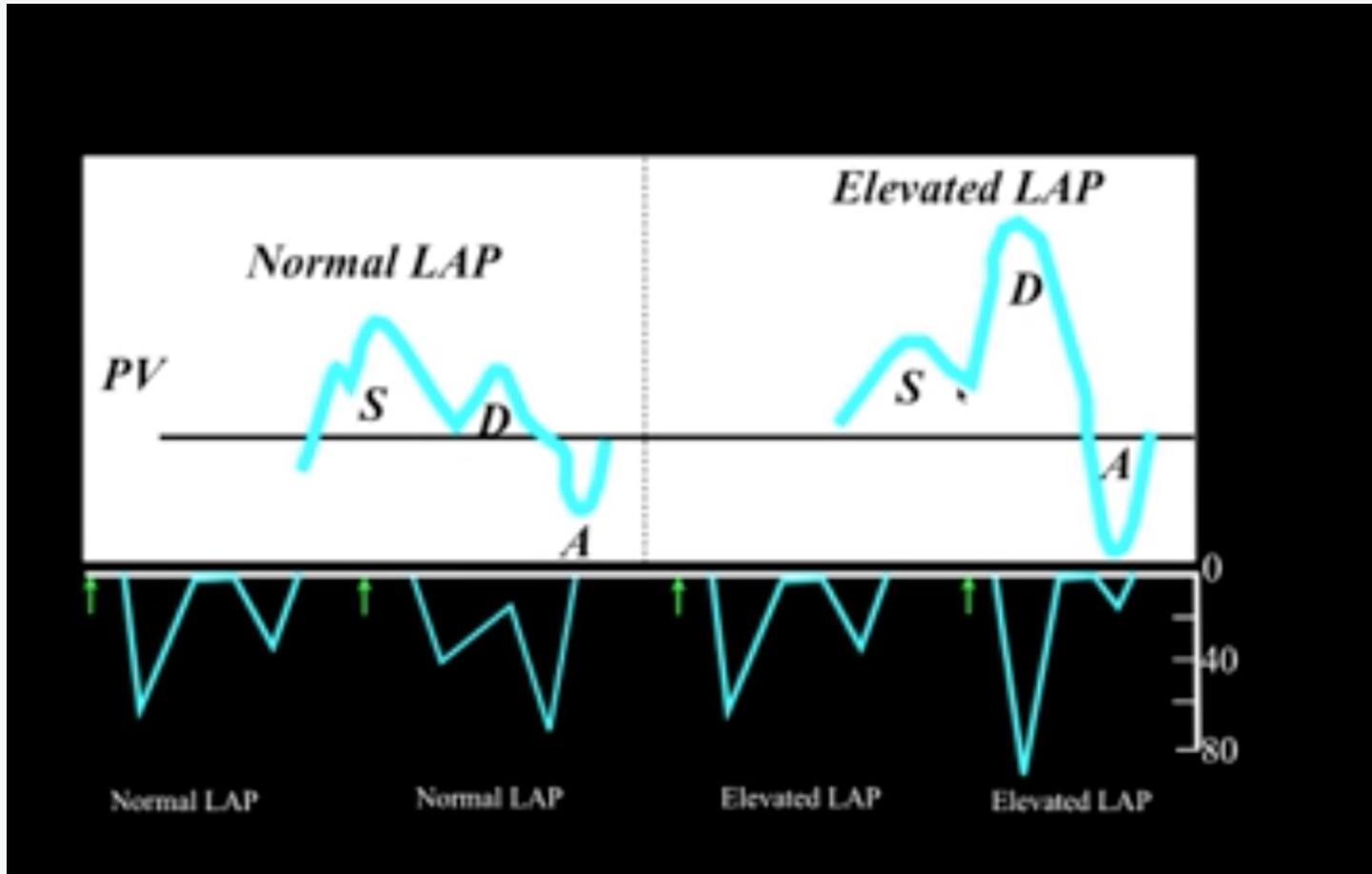
Atteinte microvasculaire et fibrose

Conséquences hémodynamiques

Figure 2: Transmitral Pulsed Wave Doppler Profiles



Conséquences hémodynamiques

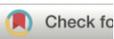


Recommandations ASE 2025

- **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*

Recommandations ASE 2025

Key Points

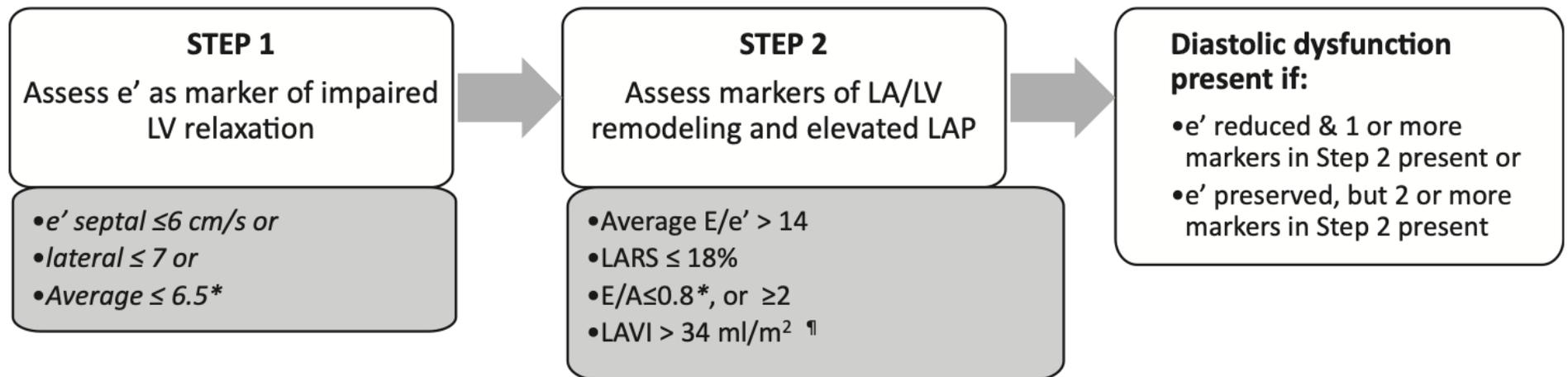
1. The guidelines should not be applied to children, normal pregnant women, or the **intraoperative setting**.
2. The quality of the 2D echocardiographic images, Doppler waveforms, and STE signals as well as the limitations for each parameter should be carefully assessed.
3. The echocardiographic indices 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^{5,8}

Parameter	Value
1. Time constant of LV relaxation (τ), 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

Recommandations 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/m² in women or 115 g/m² in men, after exclusion of increased LV mass in athletes

Figure 2 Steps for diagnosing LV diastolic dysfunction.

LV Diastolic Function Grading & LAP Estimation

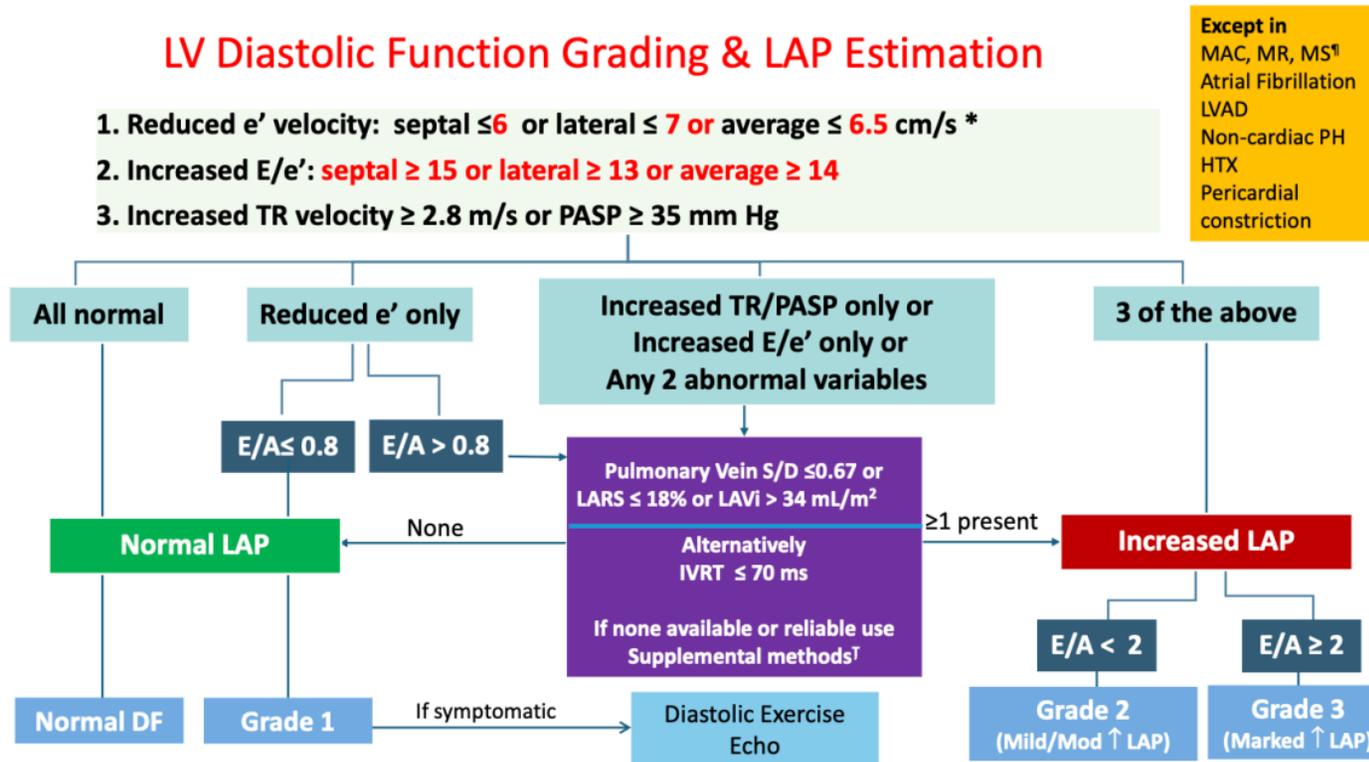
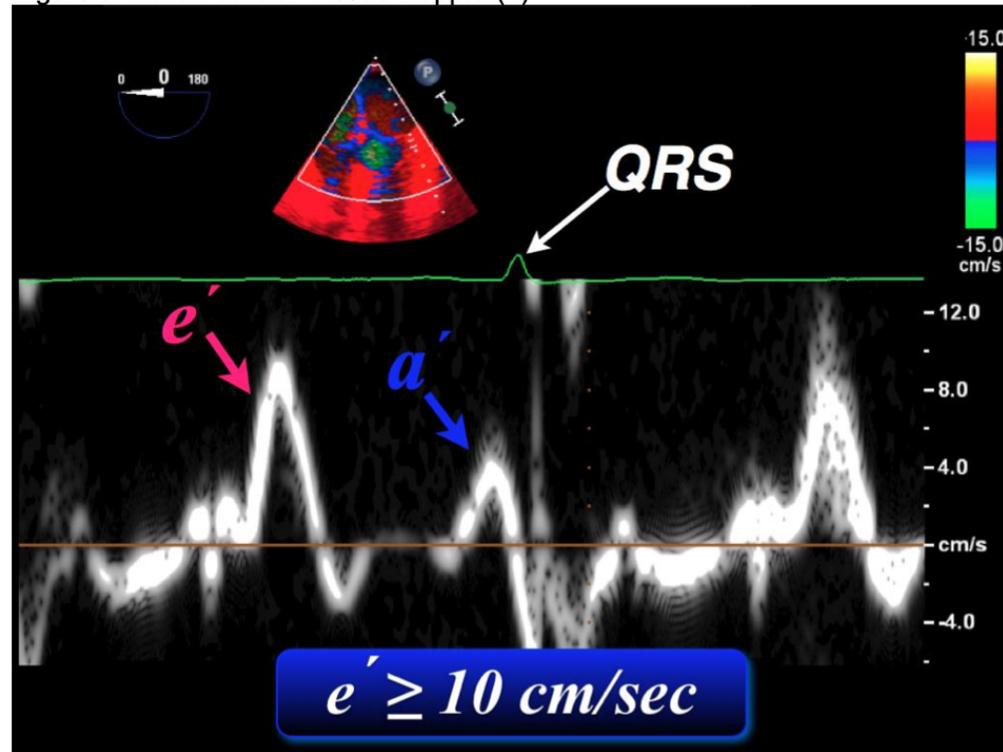


Figure 3 Algorithm for estimation of mean LAP for patients in sinus rhythm and who do not have severe primary MR, any degree of mitral stenosis (MS), or moderate or severe MAC. The algorithm should also not be applied to patients in atrial fibrillation, heart transplant (HTX) recipients, noncardiac PH, 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. [¶]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 ≥ 2 m/s, PA diastolic pressure ≥ 16 mm Hg, mitral inflow L-wave velocity ≥ 50 cm/s, Ar-A duration > 30 ms, and/or a decrease in mitral E/A ratio of $\geq 50\%$ with Valsalva maneuver.

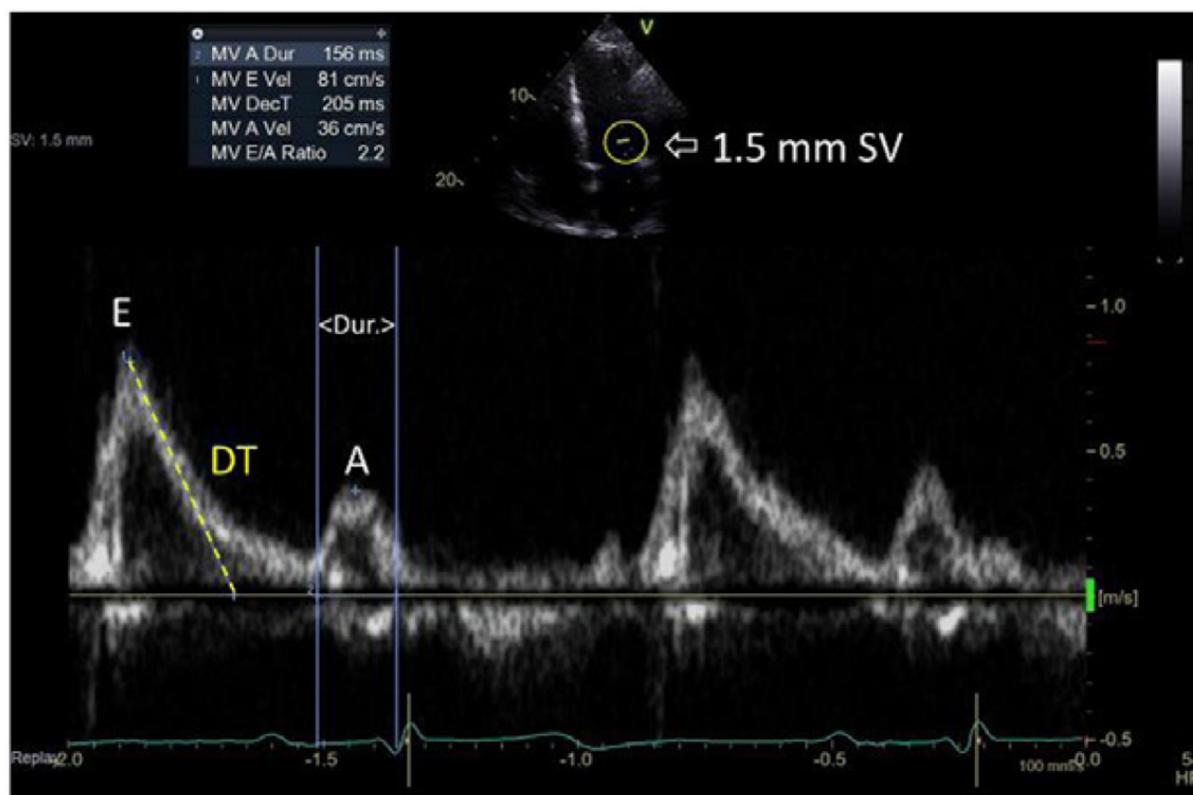
Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocities annulaires

Figure 5: Mitral Annular Tissue Doppler(1)

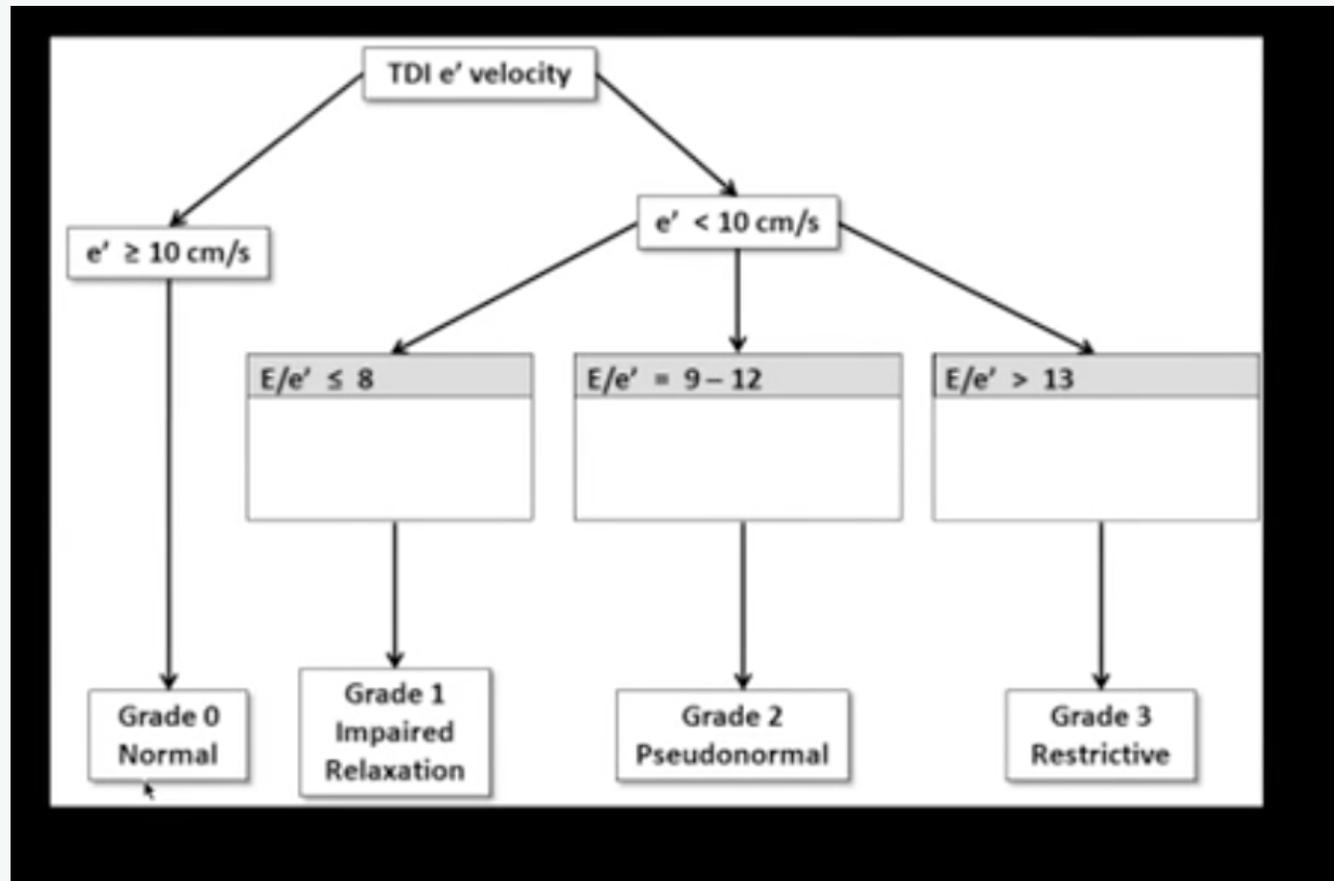


Le e' est indépendant de la pré-charge – gold standard pour la mesure de relaxation.

Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocités annulaires

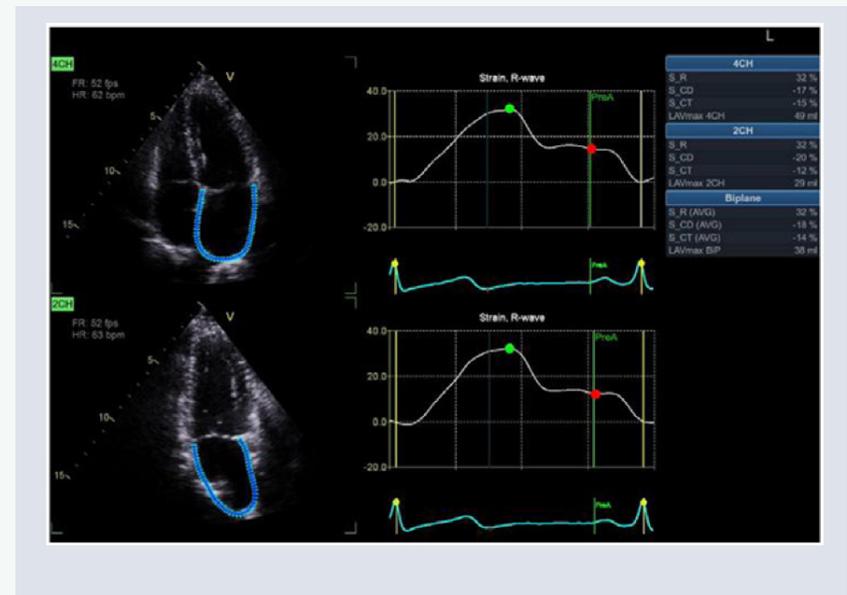


Paramètres écho I : Flux mitral & Vélocities annulaires



Paramètres écho II : Pressions de remplissage (LAP)

-  E/e' 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 ≥ 2 = Risque périopératoire augmenté (2x),
évaluation pour pHTN recommandée*

LV Diastolic Function Grading & LAP Estimation

1. Reduced e' velocity: septal ≤ 6 or lateral ≤ 7 or average ≤ 6.5 cm/s *
2. Increased E/e': septal ≥ 15 or lateral ≥ 13 or average ≥ 14
3. Increased TR velocity ≥ 2.8 m/s or PASP ≥ 35 mm Hg

Except in
MAC, MR, MS[†]
Atrial Fibrillation
LVAD
Non-cardiac PH
HTX
Pericardial
constriction

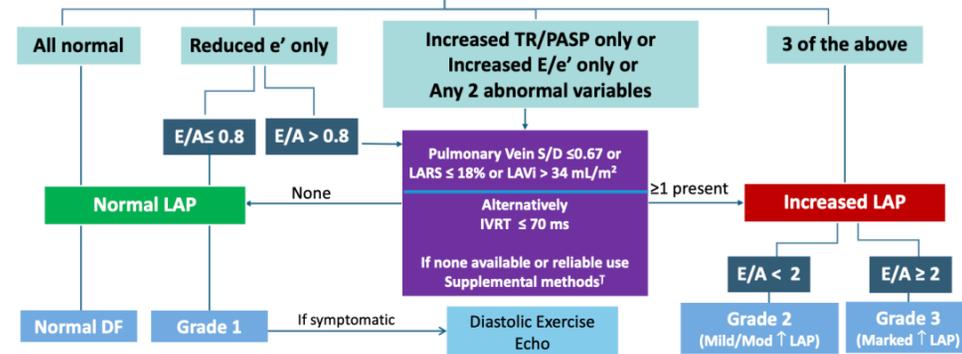
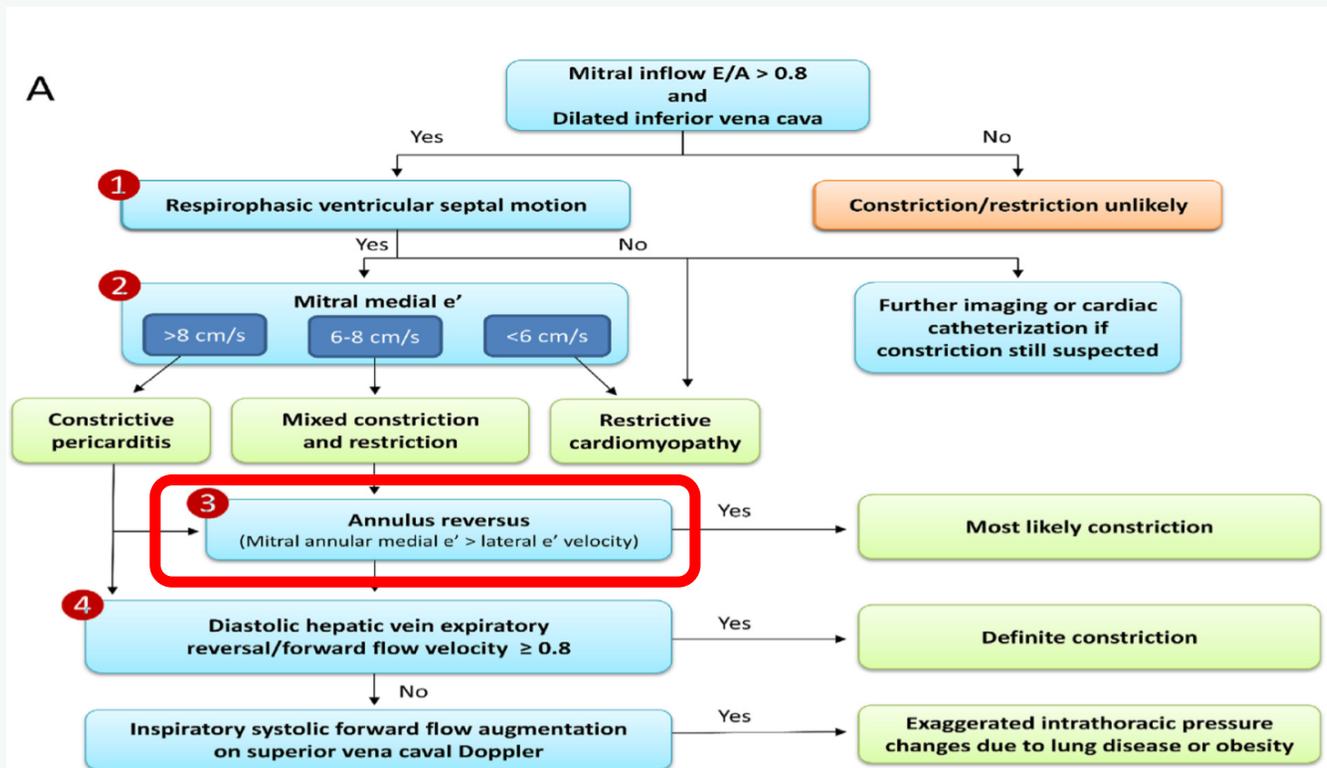


Figure 3 Algorithm for estimation of mean LAP for patients in sinus rhythm and who do not have severe primary MR, any degree of mitral stenosis (MS), or moderate or severe MAC. The algorithm should also not be applied to patients in atrial fibrillation, heart transplant (HTX) recipients, noncardiac PH, 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 ≥ 2 m/s, PA diastolic pressure ≥ 16 mm Hg, mitral inflow L-wave velocity ≥ 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 ≥ 15 mmHg au repos ou $E/e' > 14$).

July 2025

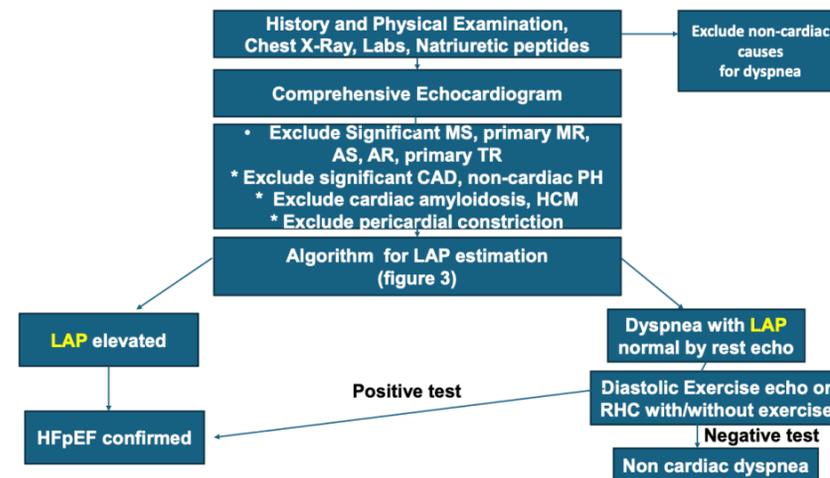
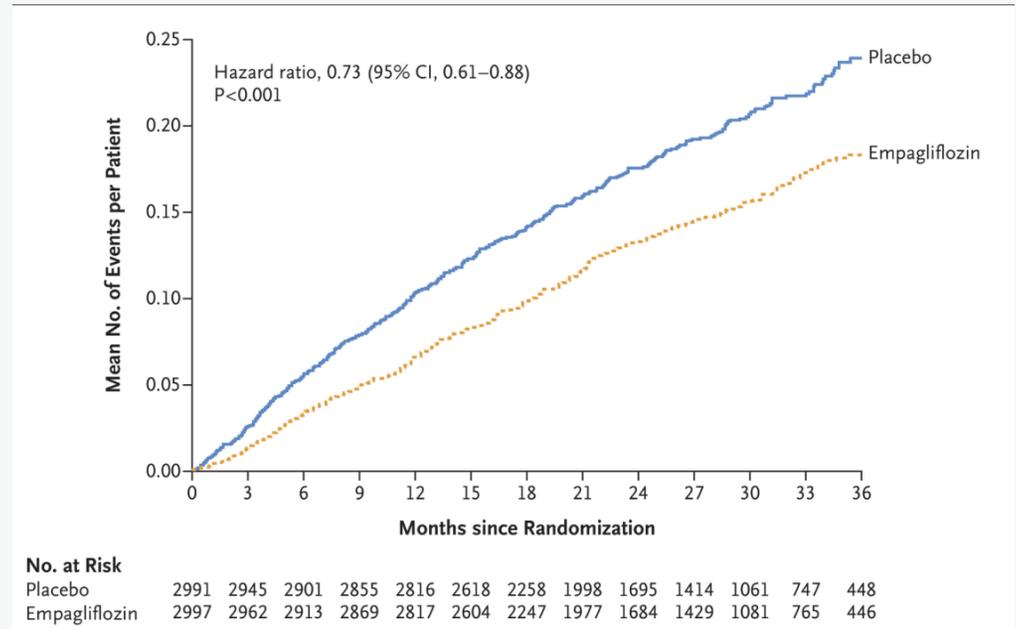


Figure 9 Algorithm for HFpEF diagnosis. *Multimodality imaging and cardiac catheterization should be used as needed to establish the presence of alternative diagnoses to HFpEF. CAD, Coronary artery disease; MS, mitral stenosis; RHC, right heart catheterization.

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

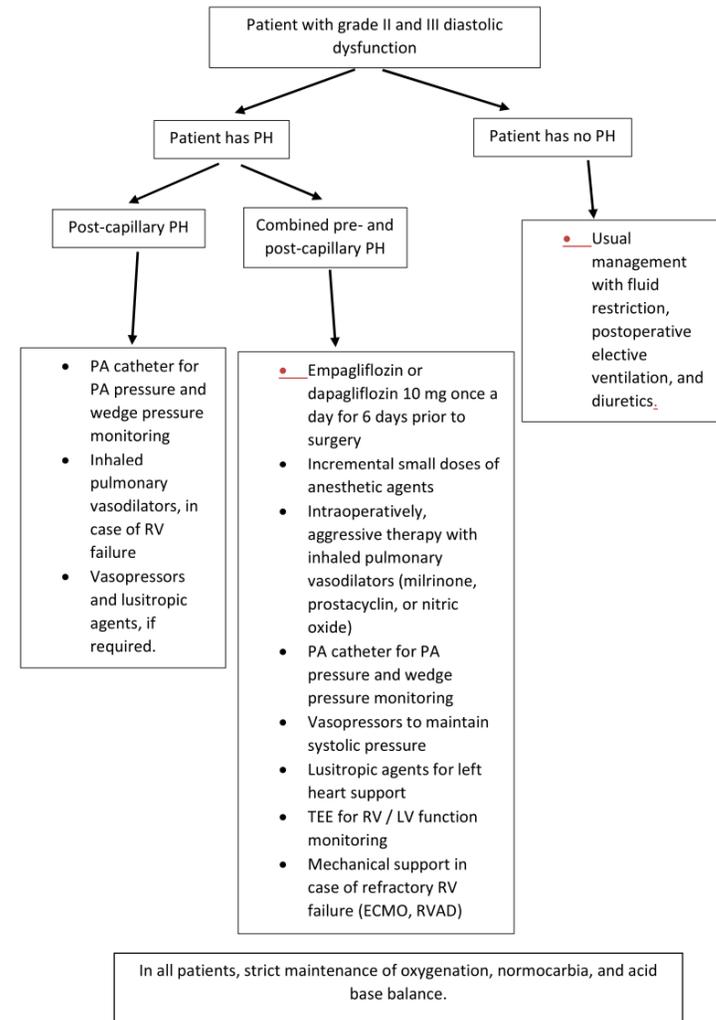


Fig 1. Suggested algorithm for perioperative management of patients with diastolic dysfunction with or without heart failure with preserved ejection fraction undergoing cardiac surgery. PH, pulmonary hypertension; PA, pulmonary artery; RV, right ventricle; LV, left ventricle; TEE, transesophageal echocardiography;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

Cas 1 – Prothèse hanche élective

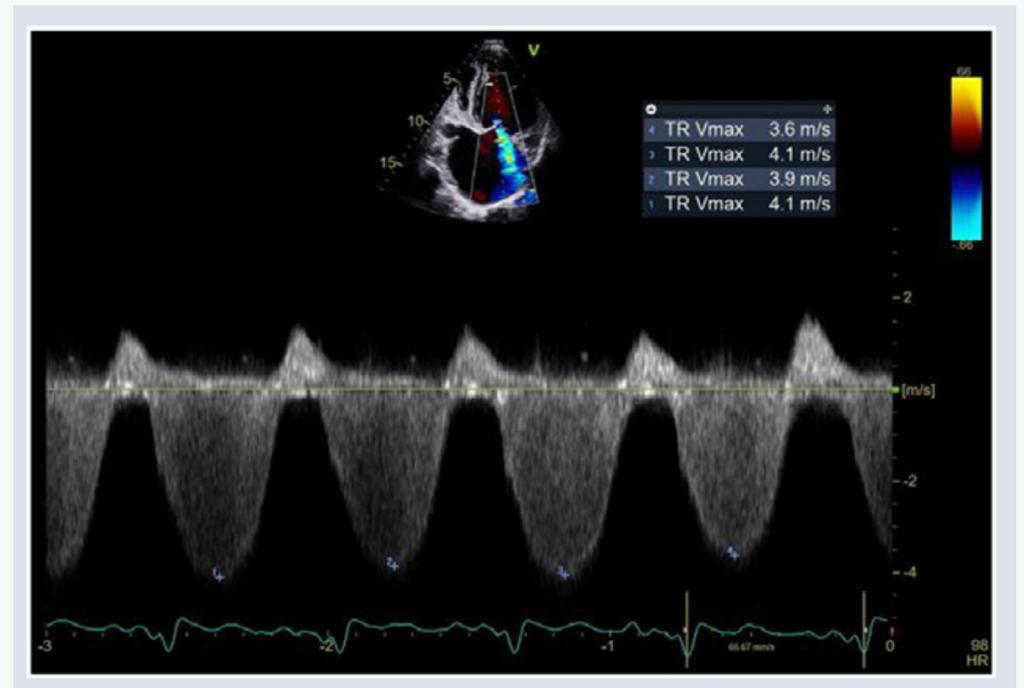
- **Patiente** : F72, HTA/DM, Écho : DD grade 3 (E/A 1,5, E/e' 16).
- **Plan** :
 - Option anesthésique
 - Rachianesthésie vs AG?
 - Post-op care?
 - Management hémodynamique
- **Patiente présente une FA RVR lors de l'insertion du ciment.**
 - **DDX et traitement?**

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 SpO₂ 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?