

# DIU TUSAR

Bordeaux - Lundi 15 décembre 2025

## Fonction systolique du ventricule gauche

Philippe Vignon

Réanimation Polyvalente  
Inserm CIC 1435  
CHU Limoges

CHU  
Limoges  
Inserm  
CIC  
LIMOGES

The figure illustrates the FEVG measurement process and its clinical applications. It features a circular diagram with two main sections: 'Généralités' (Generalities) on the left and 'FEVG & apparentées' (FEVG & related measurements) on the right. An orange line connects these sections to a central diagram. The central diagram shows a cross-section of a heart with a green line indicating the 'Area-length' measurement. Below this, the text 'Fondée sur des assumptions géométriques' (Based on geometric assumptions) is written. To the right, a 'Biplane disk summation' technique is demonstrated using four grayscale images of a heart slice, labeled 'EDV', 'A4C', 'ESV', and 'A2C'. The text 'Corrige les distorsions anatomiques (moins d'assumptions)' (Corrects anatomical distortions (fewer assumptions)) is placed below these images.



Généralités

- ❖ Motif le plus fréquent pour réaliser une échocardiographie
- ❖ Doit être évaluée systématiquement au cours d'une échocardiographie (quelle que soit l'indication)
- ❖ Niveau basique : évaluation semi-quantitative (visuelle)
- ❖ Niveau avancé : évaluation quantitative (mesure)
- ❖ Aucun paramètre n'évalue directement la contractilité, mais la fonction systolique qui dépend des conditions de charge du VG
- ❖ Requiert un entraînement spécifique (courbe d'apprentissage)
- ❖ Peut varier rapidement dans le temps : évaluations répétées.

**FEVG : mesure en vue des 4 cavités**

- ❖ Ne pas tronquer la vue 4 cavités
- ❖ Identifier précisément l'anneau mitral septal et latéral, puis la pointe du VG
- ❖ Inclure les muscles papillaires et les trabéculations dans la cavité VG
- ❖ Ajuster le tracage de l'endocardie manuellement avant validation
- ❖ Répéter en téldiastole et télésystole  
(± en 2 cavités) et moyenneur.

Généralités

**FEVG & apparentés**

## 1- Fraction d'éjection (FEVG)

**FE (%) = VTD – VTS / VTD (mL)**

- ❖ Paramètre de fonction systolique VG le plus utilisé
- ❖ Intègre la contractilité myocardique et les conditions de charge du VG (précharge & postcharge)
- ❖ Indice de fonction systolique du VG "normalisé" par la géométrie du VG et la précharge (volume télediastolique)
- ❖ Valeur normale : couplage ventriculo-artériel efficient.

Fraction d'éjection = Volume d'éjection systolique / Précharge VG

**FEVG : les paramètres qui l'influencent (1)**

Généralités

LV-RV interactions\*

Heart rate

LV compliance

LV preload

LV remodeling\*

LV contractility

LV afterload

LV remodeling\*

Volume télediastolique

Volume télesystolique

: physiological factors  
: pathological factors

P. Vignon, Assessment of critically-ill patients with acute heart failure syndromes using echocardiography Doppler. In: Acute heart failure syndromes, Mebazaa A. Ed, Springer 2008

**Généralités** **FEVG & apparentés**

### FEVG : les paramètres qui l'influencent (2)

**Early Preload Adaptation in Septic Shock?**

A Transthoracic Echocardiographic Study  
Jacques Viellard-Baron<sup>1</sup>, M.D., Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D., Yves Ameirou<sup>1</sup>, M.D., Jean-Pierre Augarde<sup>1</sup>, M.D.  
Sébastien Pons<sup>1</sup>, M.D., Bertrand Pigeot<sup>1</sup>, M.D., Stéphane Jérôme<sup>1</sup>, M.D., Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D.

**Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions**  
Florence Bozina<sup>1</sup>, M.D.; Alain Kervarrec<sup>1</sup>, M.D.; Sébastien Pons<sup>1</sup>, M.D.; Yves Ameirou<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Augarde<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D.; Stéphane Jérôme<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D.

**Intensive Care Med 2017;43: 633-632**

**Intensive Care Med 2017;43: 633-632**

**Viellard-Baron A et al. Anesthesiology 2001; 94: 400-6**

**Généralités** **FEVG & apparentés**

### FEVG : expert ETT portable vs ETO Simpson biplan

**C CRITICAL CARE**  
**RESEARCH**  
**94 patients Kappa = 0.75**

**Assessment of left ventricular ejection fraction using an ultrasonic stethoscope in critically ill patients**  
Florence Bozina<sup>1</sup>, M.D.; Alain Kervarrec<sup>1</sup>, M.D.; Sébastien Pons<sup>1</sup>, M.D.; Yves Ameirou<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Augarde<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D.; Stéphane Jérôme<sup>1</sup>, M.D.; Jean-Pierre Gouly<sup>2</sup>, M.D.

**Intensive Care Med 2017;43: 633-632**

		Visual assessment of LVEF with the full-feature system			
		Increased LVEF > 75%	Normal LVEF: 50-75%	Moderately depressed LVEF: 30-49%	Severely depressed LVEF<30%
<b>Repré- sentation LVEF (image échographique)</b>	Increased	3	5	0	0
	Normal	6	43	2	0
	Moderately depressed	0	2	11	1
	Severely depressed	0	0	4	7

**Généralités** **FEVG & apparentés**

### FEVG : valeurs normales

**GUIDELINES AND STANDARDS**  
Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

**Table 2 Normal values for 2D echocardiographic parameters of LV size and function according to gender**

Pes = 50, 100, 150, 200 mmHg  
Vc = 0 ml, Emax = 3  
Robotham JL et al. Anesthesiology 1991 ; 74 : 172-83.

**Généralités** **FEVG & apparentés**

### FEVG : interprétation (Cardiologie)

**ESC GUIDELINES**  
**2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure**  
Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC)  
With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC

**Table 3 Definition of heart failure with reduced ejection fraction, mildly reduced ejection fraction and preserved ejection fraction**

Type of HF	HFrEF	HMrEF	HpEF
1	Symptoms & Signs <sup>a</sup> LVEF <40%	Symptoms & Signs <sup>a</sup> LVEF 41–49%	Symptoms & Signs <sup>a</sup> LVEF ≥50%
2	—	—	Objective evidence of cardiac structural and/or functional abnormalities consistent with the presence of LV diastolic dysfunction/raised LV filling pressures, including raised natriuretic peptides <sup>b</sup>
3	—	—	—

**Généralités** **FEVG & apparentés**

### FEVG : évaluation semi-quantitative visuelle : Jr vs Sr

**Basic critical care echocardiography: Validation of a curriculum dedicated to noncardiologist residents\***  
Philippe Vignon, MD, PhD; Sophie Miceli, MD; Frédéric Belloc, MD; Benoît Merle, MD; Jeanne Croce, MD; Tania Brusson, MD; Odile Pichot, MD; Patrick Grima, MD; Christophe Truffy, MD; Anne-Sophie Huchonneau, MD; Anthony Dupont, MD; Jean-François Jouanny, MD

**Int Crit Care Med 2011; 38(Suppl 1): S40-S44**

- 201 patients de réanimation évalués par 6 internes en ETT
- Formation de 12 h et 33 ETT / interne en moyenne.

**Table 4. Assessment of global left ventricular systolic function (n = 193)<sup>d</sup>**

	Assessment by Residents		
	Assessment by Experienced Intensivist	Normal	Moderately Depressed
Normal	111	7	10
Moderately depressed	7	0	9
Severely depressed	3	25	3

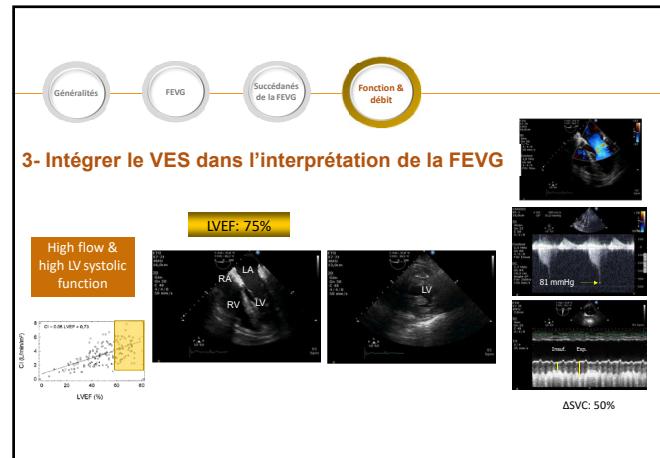
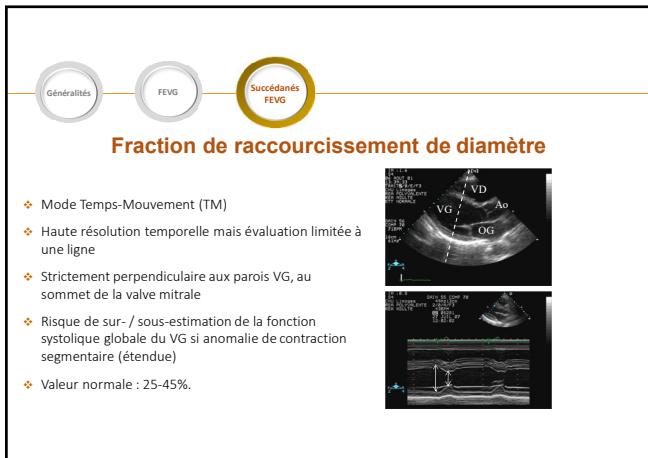
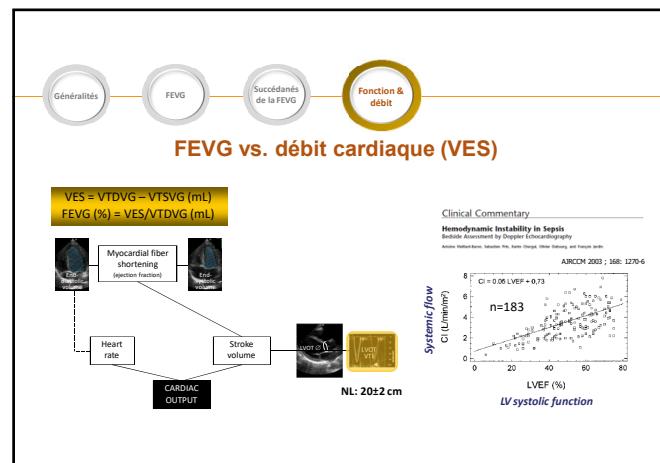
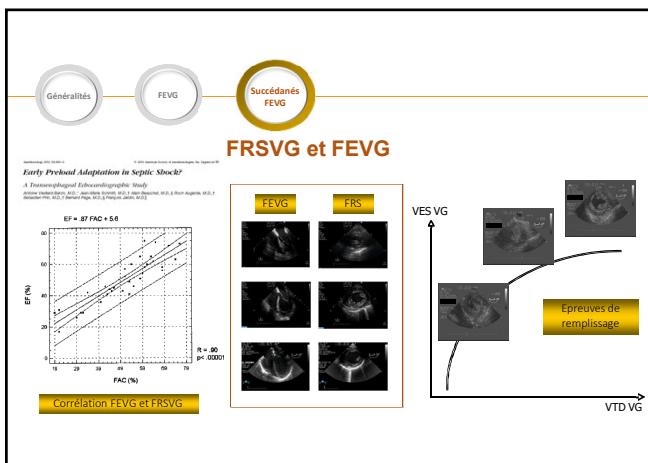
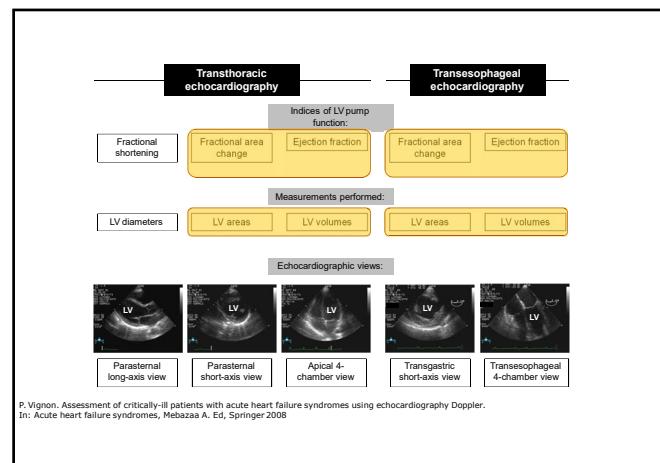
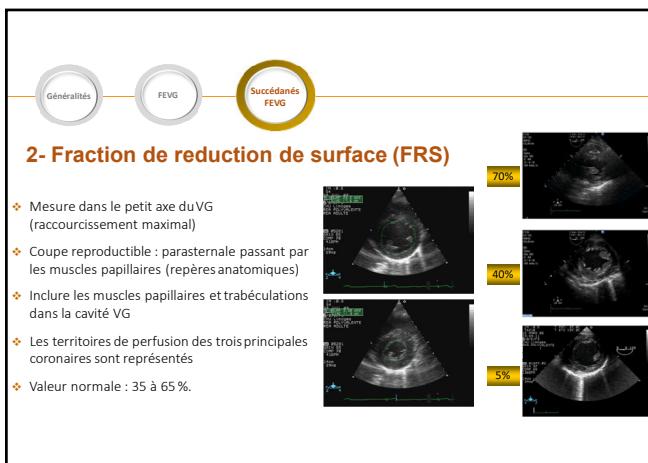
**Généralités** **FEVG & apparentés**

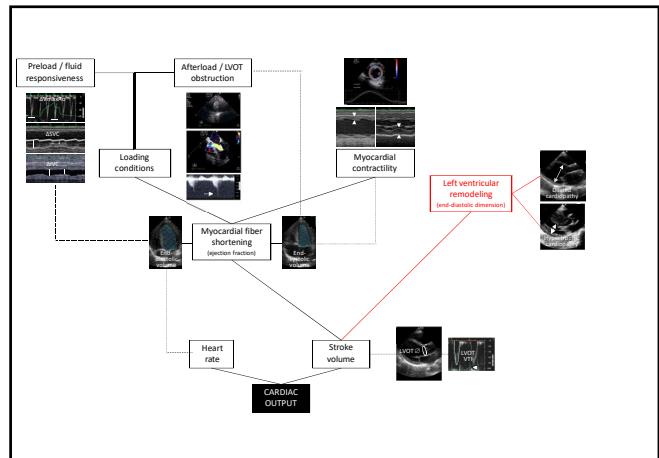
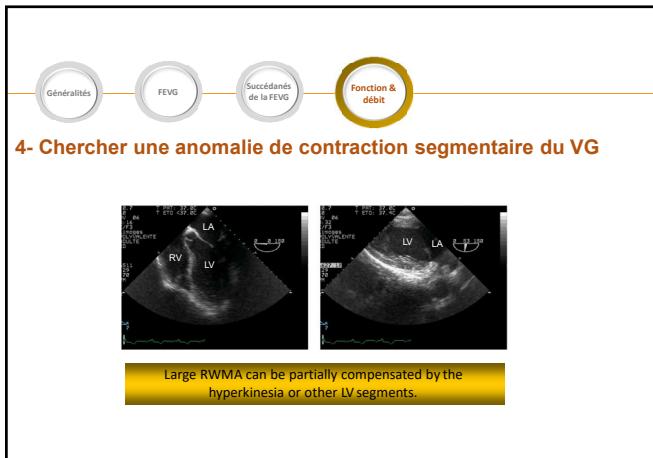
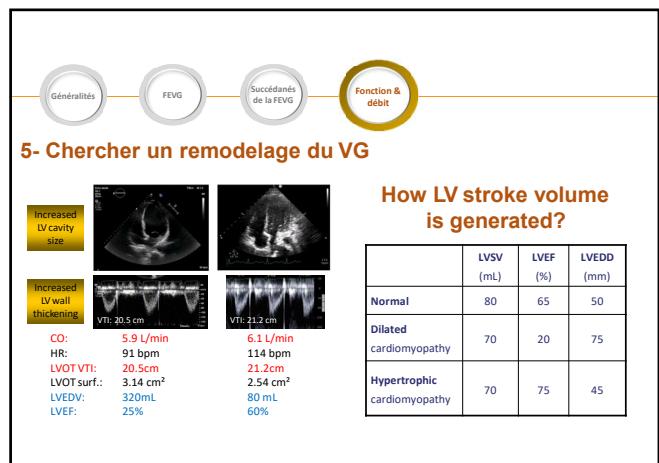
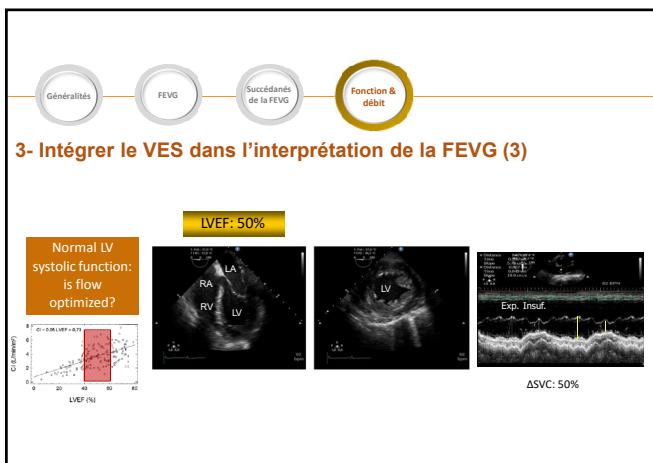
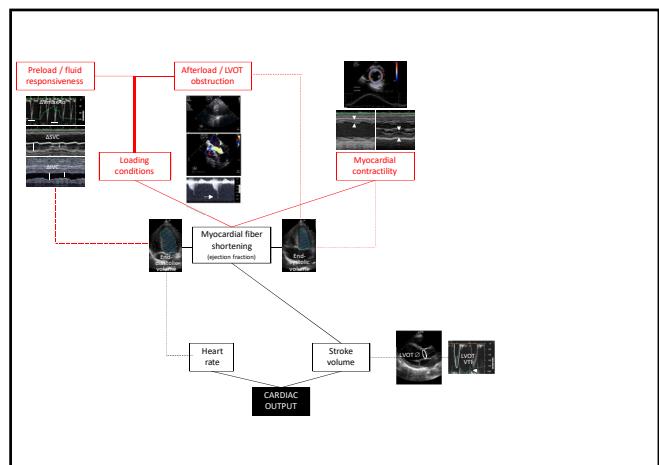
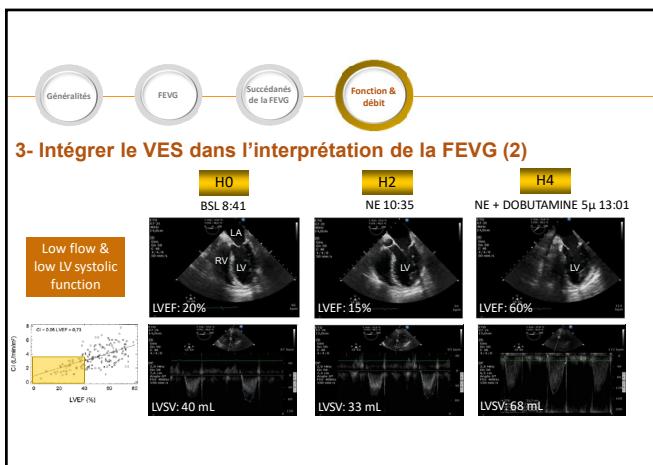
### FEVG : interprétation (Réanimation)

**Facteurs confondants**

- FEVG > 65 % : VG "hyperkinétique" (vasopégie fréquente)
- 50 % < FEVG < 65 % : fonction systolique VG normale
- 30 % < FEVG < 50 % : dysfonction systolique modérée
- FEVG < 30 % : dysfonction systolique sévère.

- Anomalie de contraction segmentaire (étendue ou non / même plan ou non) ?
- Fréquence cardiaque, dysrithmie ?
- Valvulopathie (surcharge en volume / pression; aiguë / chronique) ?
- Traitement en cours (inotropes, vasopresseurs; doses) ?
- Contexte clinique (cause de dysfonction aiguë réversible) ?
- Température corporelle ?





Généralités FEVG Succédanés de la FEVG Fonction & débit

### 6- Chercher une interdépendance ventriculaire excessive

Severe acute cor pulmonale

LVEDV: 200 mmHg  
LVESV: 50 mmHg  
LVEF: 40%  
LVOT VTI: 8 cm

Généralités FEVG Succédanés de la FEVG Fonction & débit

### 7- Chercher une surcharge en volume/pression du VG (2)

Low flow, low gradient

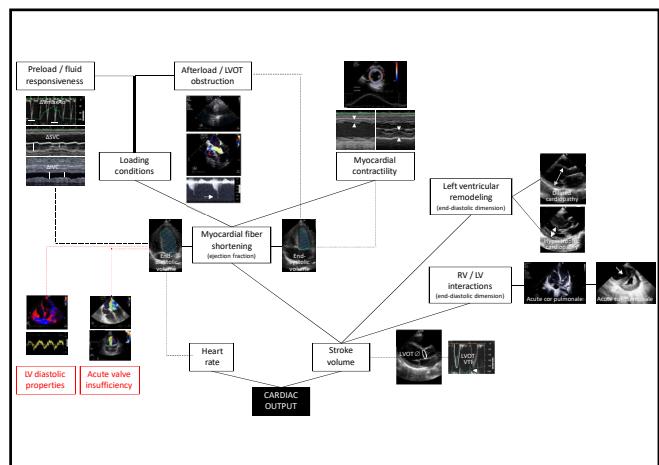
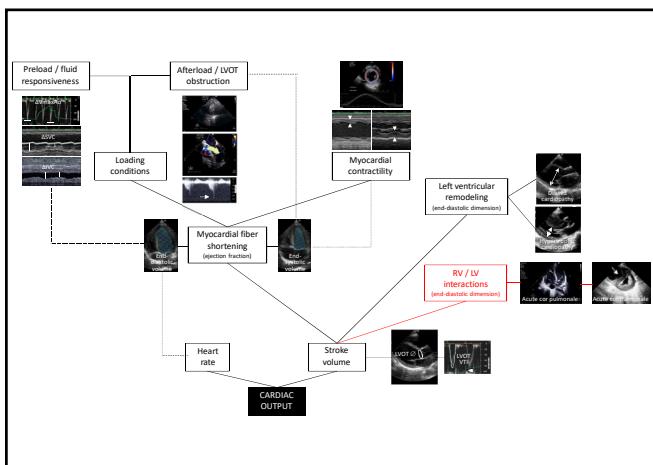
Chronic LV pressure overload

LVEF: 60%

Mean gradient: 50 mmHg

LVEF: 15%

Mean gradient: 29 mmHg



Généralités FEVG Succédanés de la FEVG Fonction & débit

### 7- Chercher une surcharge en volume/pression du VG (1)

Severe left-sided regurgitation with LOW forward flow

Acute LV volume overload

Généralités FEVG Succédanés de la FEVG Fonction & débit Fonction longitudinale

### 8- Evaluer la fonction des fibres longitudinales du VG (1)

Mitral Annulus Plane Systolic Excursion (MAPSE)

- ✓ M-mode: lateral and septal mitral ring
- ✓ High feasibility (irrespective of 2D quality)
- ✓ Not valid if RWMA of basal segments.

**Généralités**

**FEVG**

**Succédanés de la FEVG**

**Fonction & débit**

**Fonction longitudinale**

**Critical Care**

**RESEARCH**

**WHAT'S NEW IN INTENSIVE CARE**

**ORIGINAL**

**Left ventricular systolic dysfunction during septic shock: the role of loading conditions**

**Left ventricle ejection fraction (%)**

**Absolute value of global left ventricle longitudinal peak systolic strain (%)**

Longitudinal wall fractional shortening: an M-mode index based on mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) that correlates precisely with global longitudinal strain (LVEF) in intensive care patients

Mitral annular plane systolic excursion (MAPSE) in shocks: a valuable echocardiographic parameter in intensive care patients

MAPSE: 11 mm [10-12.8] if preserved LVEF

MAPSE: 9 mm [7.3-12.3] if reduced LVEF < 50%.

MAPSE > 10 mm: preserved LVEF

MAPSE < 8 mm: LVEF < 50%.

**Généralités**

**FEVG**

**Succédanés de la FEVG**

**Fonction & débit**

**Fonction longitudinale**

**RESEARCH**

**WHAT'S NEW IN INTENSIVE CARE**

**ORIGINAL**

**Left ventricular hypokinesia**

**Left ventricle ejection fraction (%)**

**Absolute value of global left ventricle longitudinal peak systolic strain (%)**

Monitoring left ventricular function with MAPSE and critical care echocardiography

MAPSE: 11 mm [10-12.8] if preserved LVEF

MAPSE: 9 mm [7.3-12.3] if reduced LVEF < 50%.

MAPSE > 10 mm: preserved LVEF

MAPSE < 8 mm: LVEF < 50%.

**Généralités**

**FEVG**

**Succédanés de la FEVG**

**Fonction & débit**

**Fonction longitudinale**

## 8- Evaluer la fonction des fibres longitudinales du VG (2)

**Mitral Annulus S' or Sm peak velocity**

Normal Sm lateral: 9.9±2.4 cm/s

Normal Sm septal: 8.3±1.7 cm/s

Alam M et al. Clin Physiol 1992 ; 4 : 443-5  
Alam M et al. JASE 1999 ; 12 : 618-28

### Fonction systolique du VG

- La FEVG est le paramètre de fonction systolique du VG le plus utilisé
- Elle ne reflète pas la contractilité VG (conditions de charge) car elle est très influencée par les conditions de charge
- L'évaluation semi-quantitative visuelle de la FEVG doit être confirmée par sa mesure (méthode de Simpson)
- L'interprétation de la FEVG doit intégrer le VES, un remodelage du VG, une dilatation VD, le traitement en cours...
- Les paramètres de fonction longitudinale (MAPSE, S') sont corrélés avec la FEVG
- Le strain longitudinal du VG est probablement plus sensible que la FEVG
- Evaluation répétée de la fonction VG nécessaire.

**CHU** **Inserm** **CNRS**

**Généralités**

**FEVG**

**Succédanés de la FEVG**

**Fonction & débit**

**Fonction longitudinale**

## 9- Strain longitudinal VG : un indice sensible prometteur ?

**GUIDELINES AND STANDARDS**

Recommendations for Cardiac Chamber Quantification by Echocardiography in Adults: An Update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging

**Table 1 (Continued)**

Parameter and method	Technique	Advantages	Limitations
Global Longitudinal Strain	Angle independent Established prognostic value	Vendor dependent	
"Normal value" <-20%			

-20 % (normal)

-12 % (low)

Global Longitudinal Strain: Peak value of 2D longitudinal specific segment derived strain (%)

"Normal value" <-20%