



Echocardiographie pour le pneumologue

Pr Bouchra Lamia

Service de Pneumologie, EA 3830

Groupe Hospitalier du Havre, CHU de Rouen

Faculté de médecine de Rouen, Université de Normandie

Bouchra.lamia@chu-rouen.fr

Bouchra.lamia@ch-havre.fr

Congrès de l'AFPM
Beyrouth 10-14 avril 2019



Ateliers échocardiographie à la maison du poumon

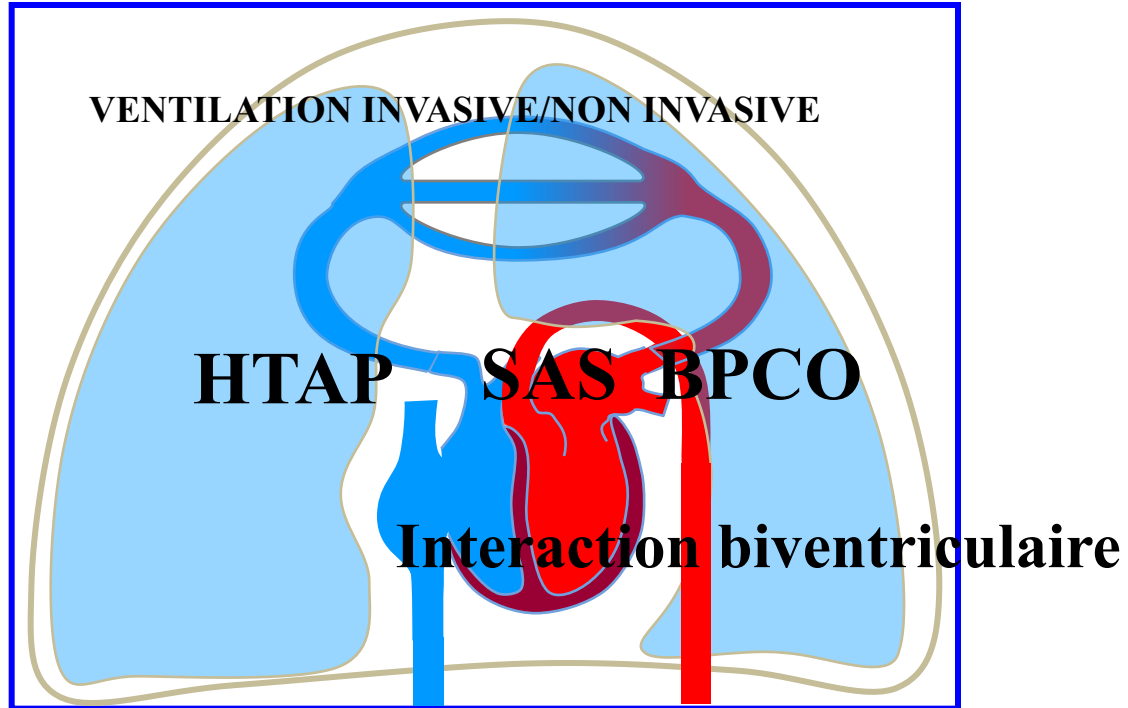
Objectifs:

- Apprentissage de l' échocardiographie: acquisition des coupes
- Effectuer les mesures des divers indices et paramètres
- Interprétation détaillée des rapports d' échocardiographie
- Application aux diverses pathologies symptômes respiratoires :
 - BPCO, SAS, CPC, CPA
 - Dyspnée, douleur thoracique

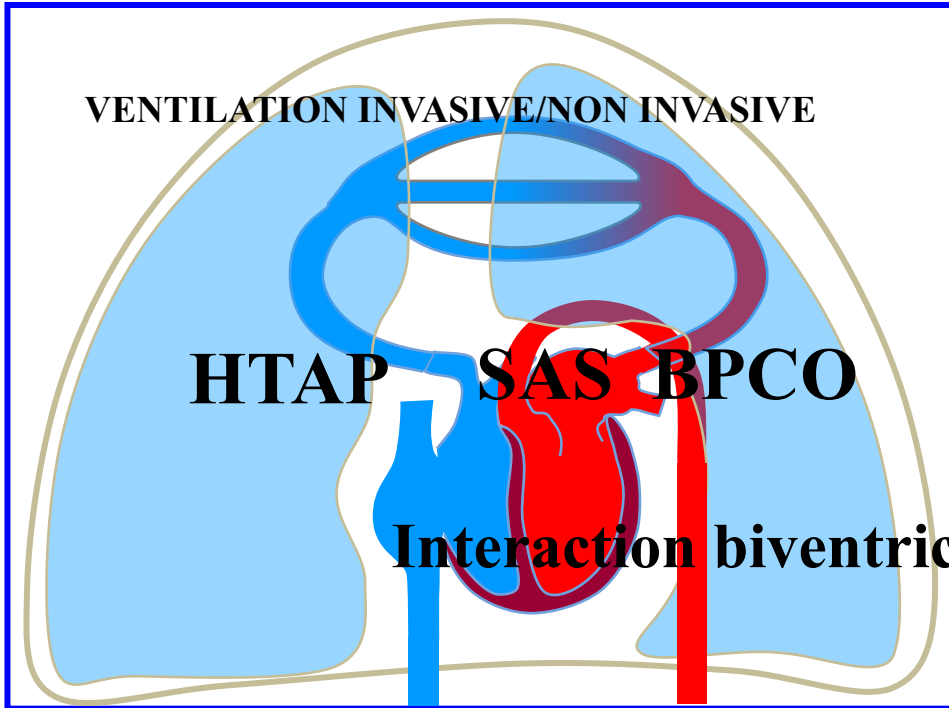
3 dates en 2019 pour 3 séminaires :

- 2 Avril 2019
- 5 Juillet 2019
- 5 Octobre 2019
- Validation des acquis à chaque fin de session et en ligne
- Formation avec certification de la SPLF
- Information auprès de Bouchra Lamia: bouchra.lamia@chu-rouen.fr
- Inscription auprès de Fabienne Duguet : f.duguet@splf.org

Interactions cœur-poumons



Interactions cœur-poumons



Évaluation hémodynamique non invasive par échocardiographie:

Fonction cardiaque droite:

- Pression artérielle pulmonaire

Systolique

- Taille des cavités droites

Fonction systolique du VG:

- Fraction d'éjection du VG

- Volume d'éjection du ventricule

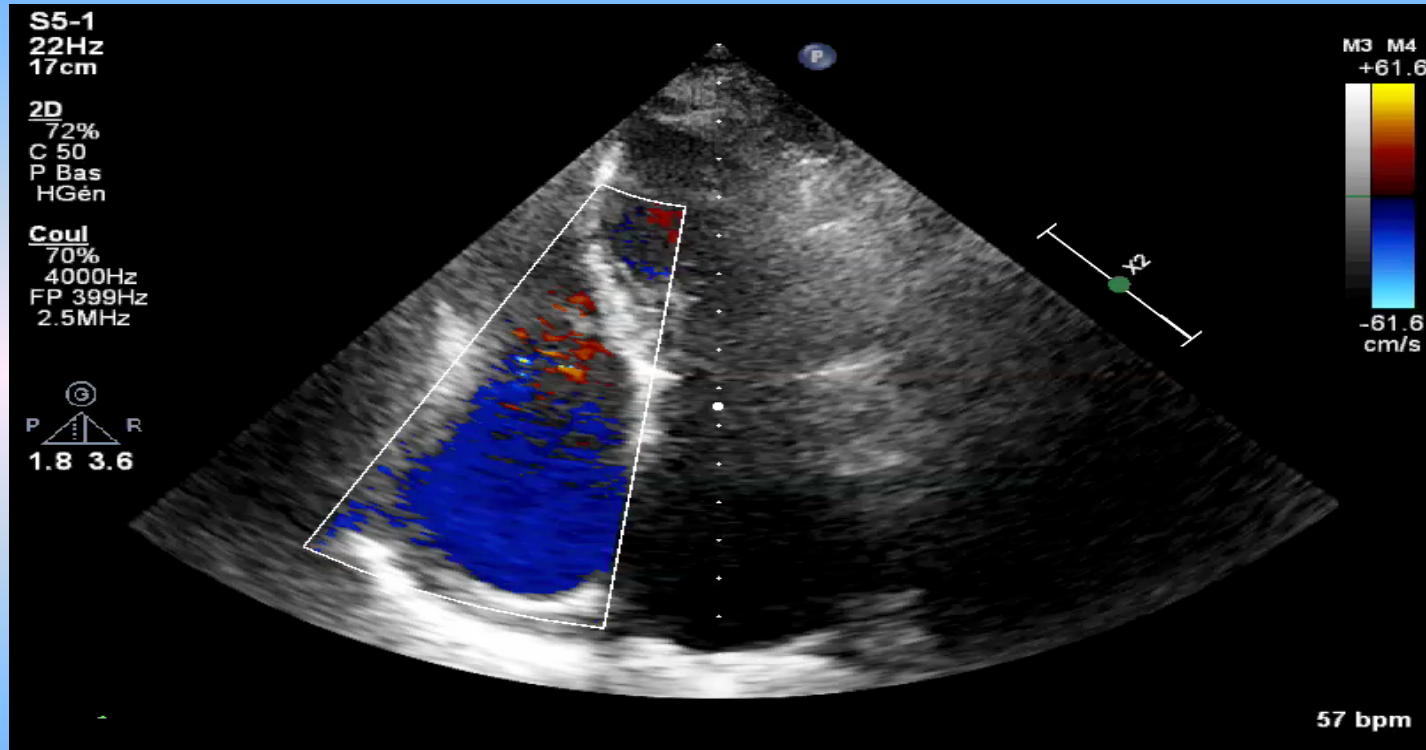
Gauche

Fonction diastolique du VG:

- Pressions de remplissage du VG

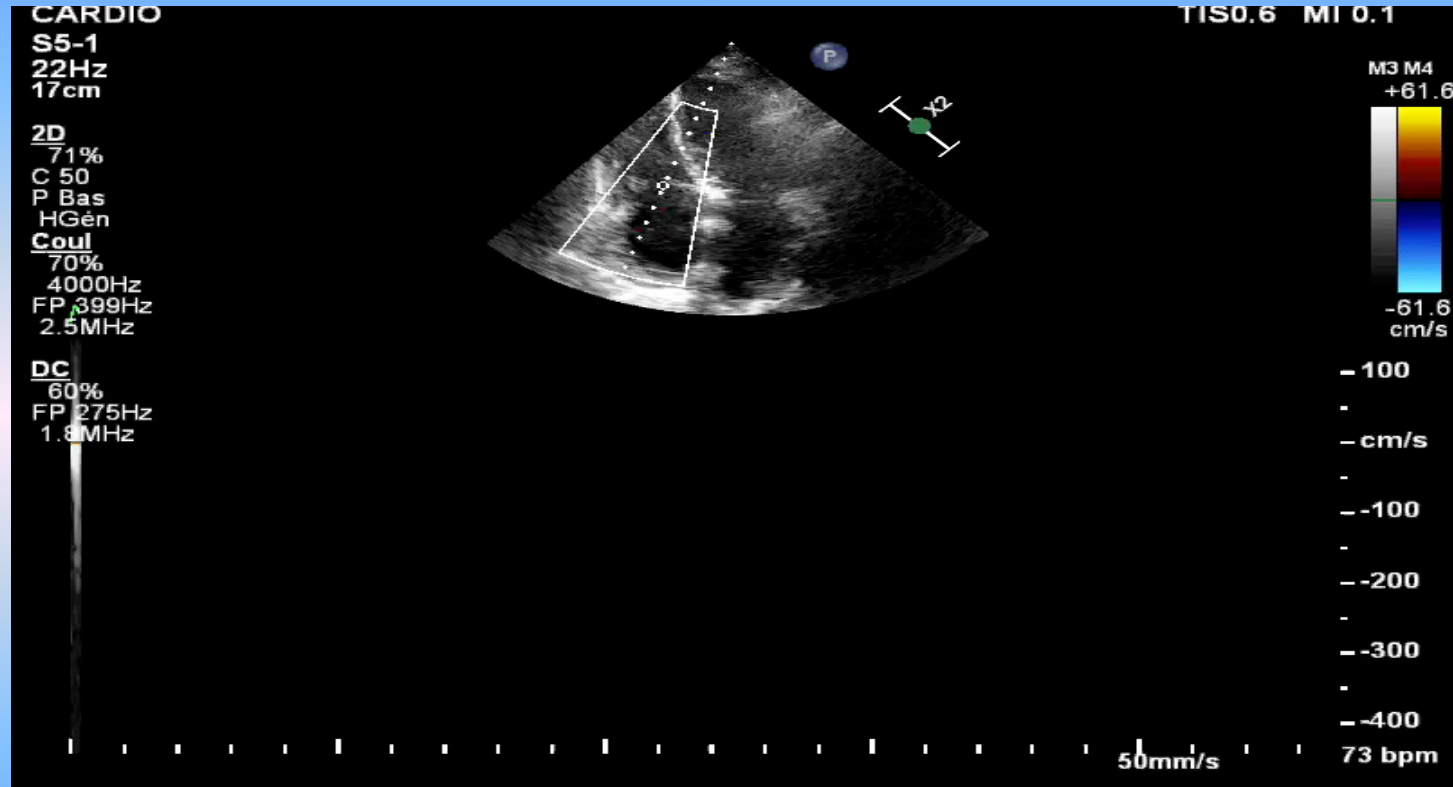
- Doppler transmitral

Analyse en Doppler continu du flux d'IT



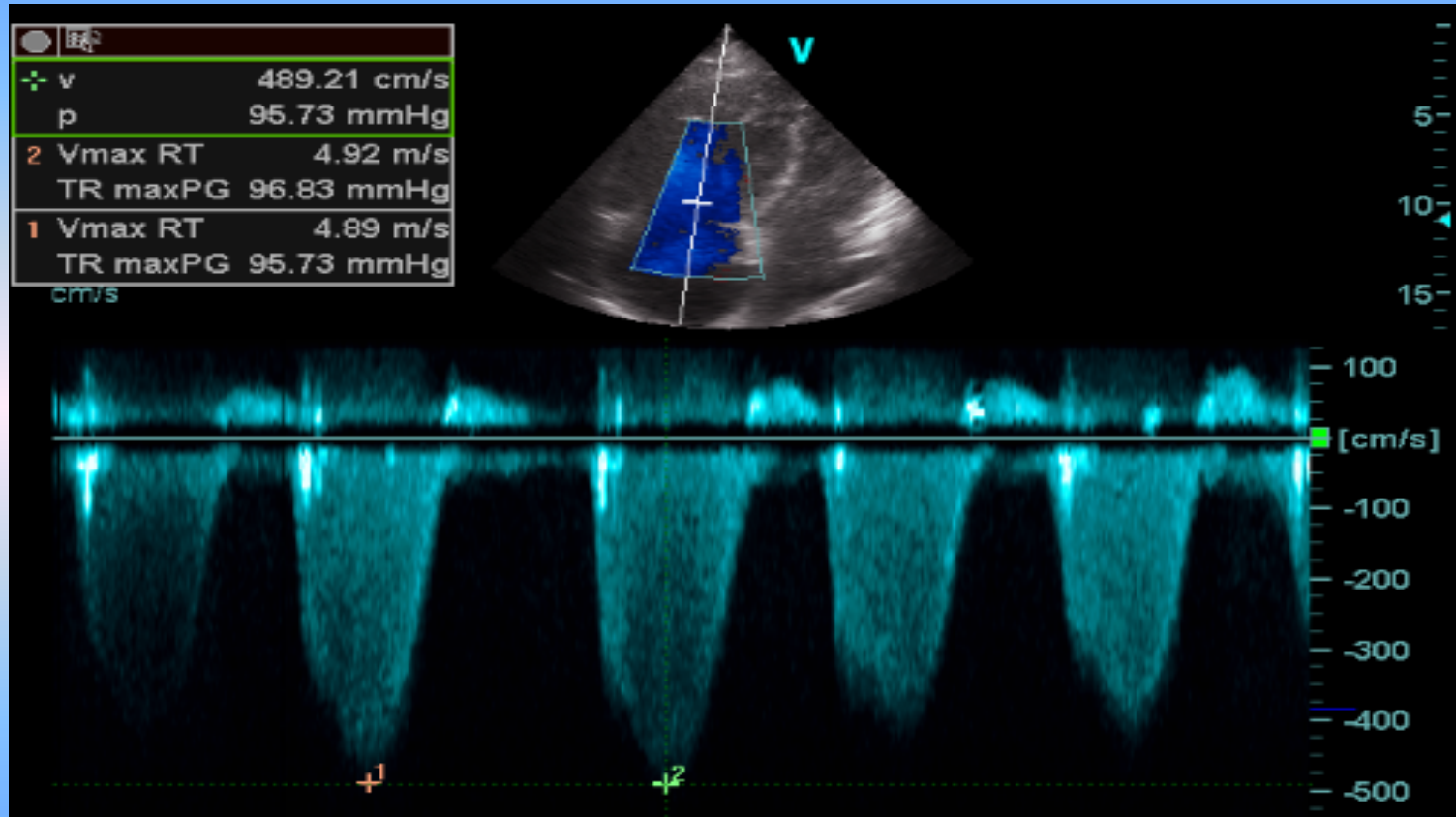
Vitesse maximale de la régurgitation tricuspide

Analyse en Doppler continu du flux d'IT



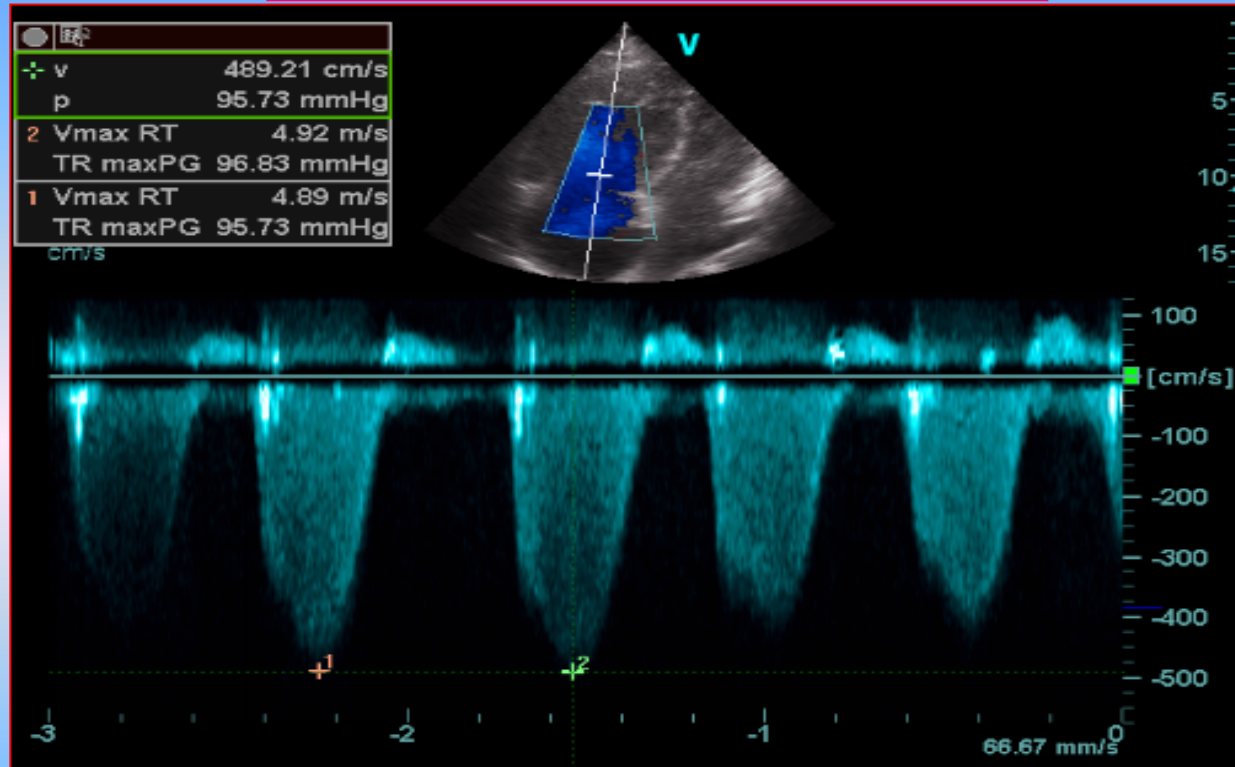
Vitesse maximale de la régurgitation tricuspide

Analyse en Doppler continu du flux d'IT



Vitesse maximale de la régurgitation tricuspide

Estimation de la PAPS



Equation de Bernoulli

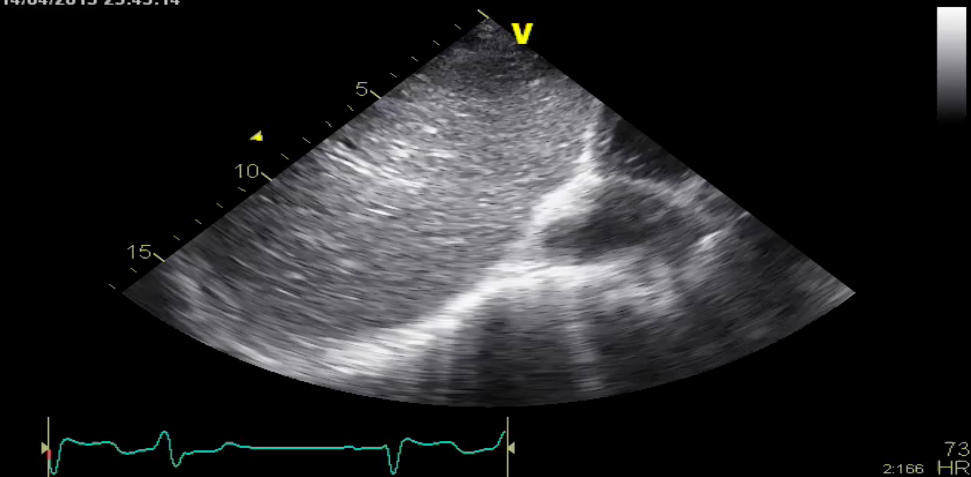
$$\text{PVD syst} - \text{POD syst} = 4 \times V_{\text{maxIT}}^2$$

$$\text{PAPs} = 4 \times V_{\text{maxIT}}^2 + \text{POD}$$

Equation de Chemla

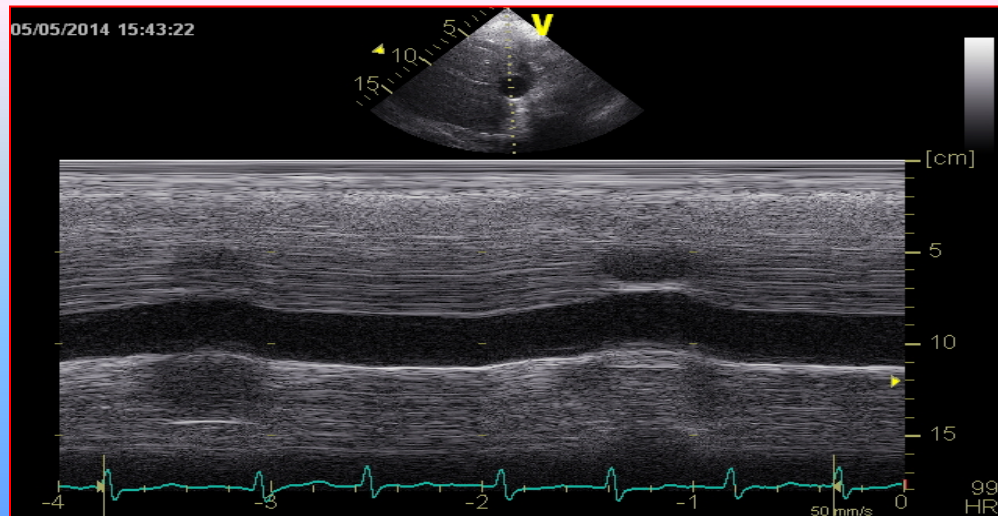
$$\text{PAPM} = 0,6 \text{ PAPS} + 2 \text{ mmHg}$$

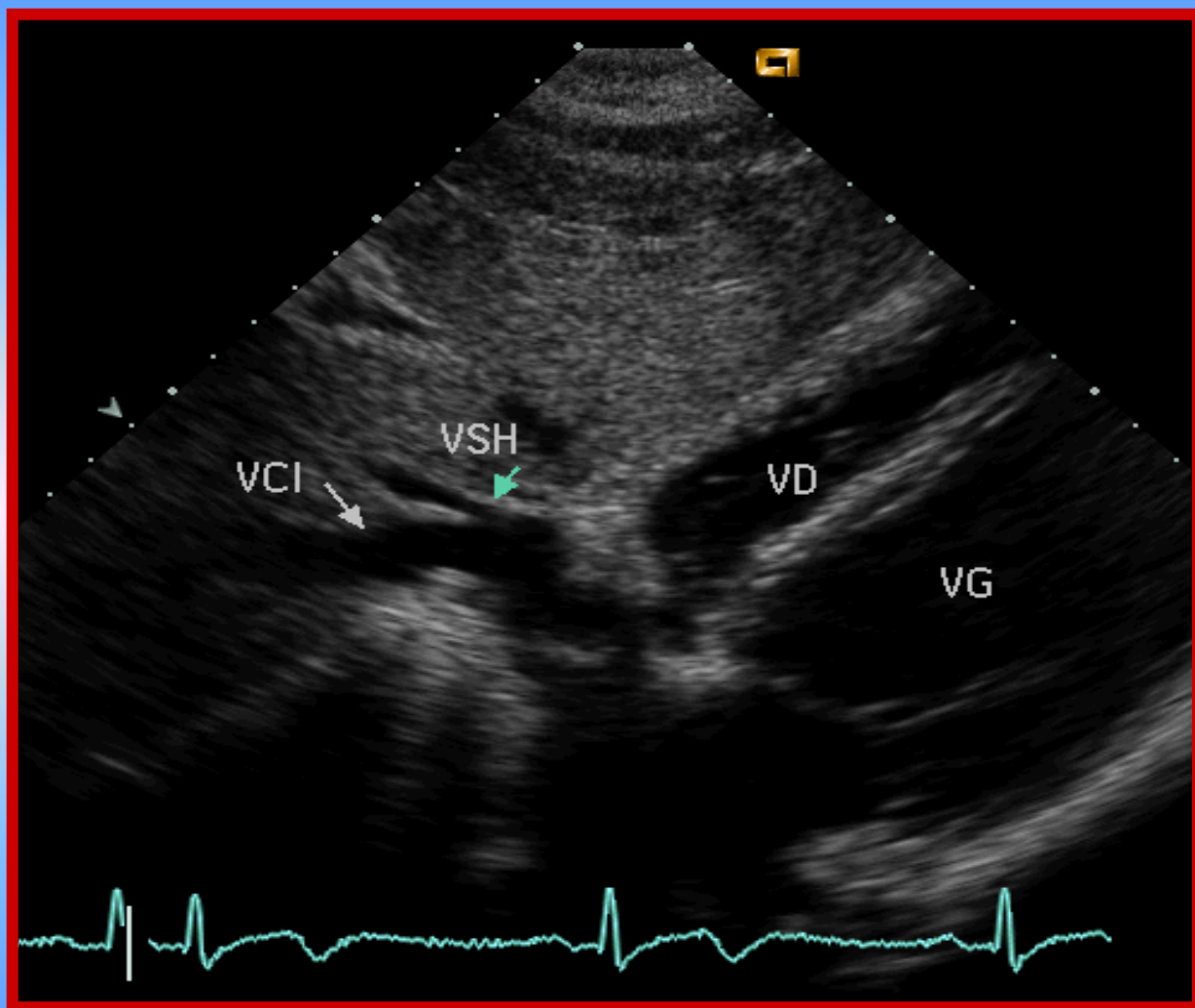
14/04/2015 23:43:14



Diamètre et variations respiratoires de la VCI

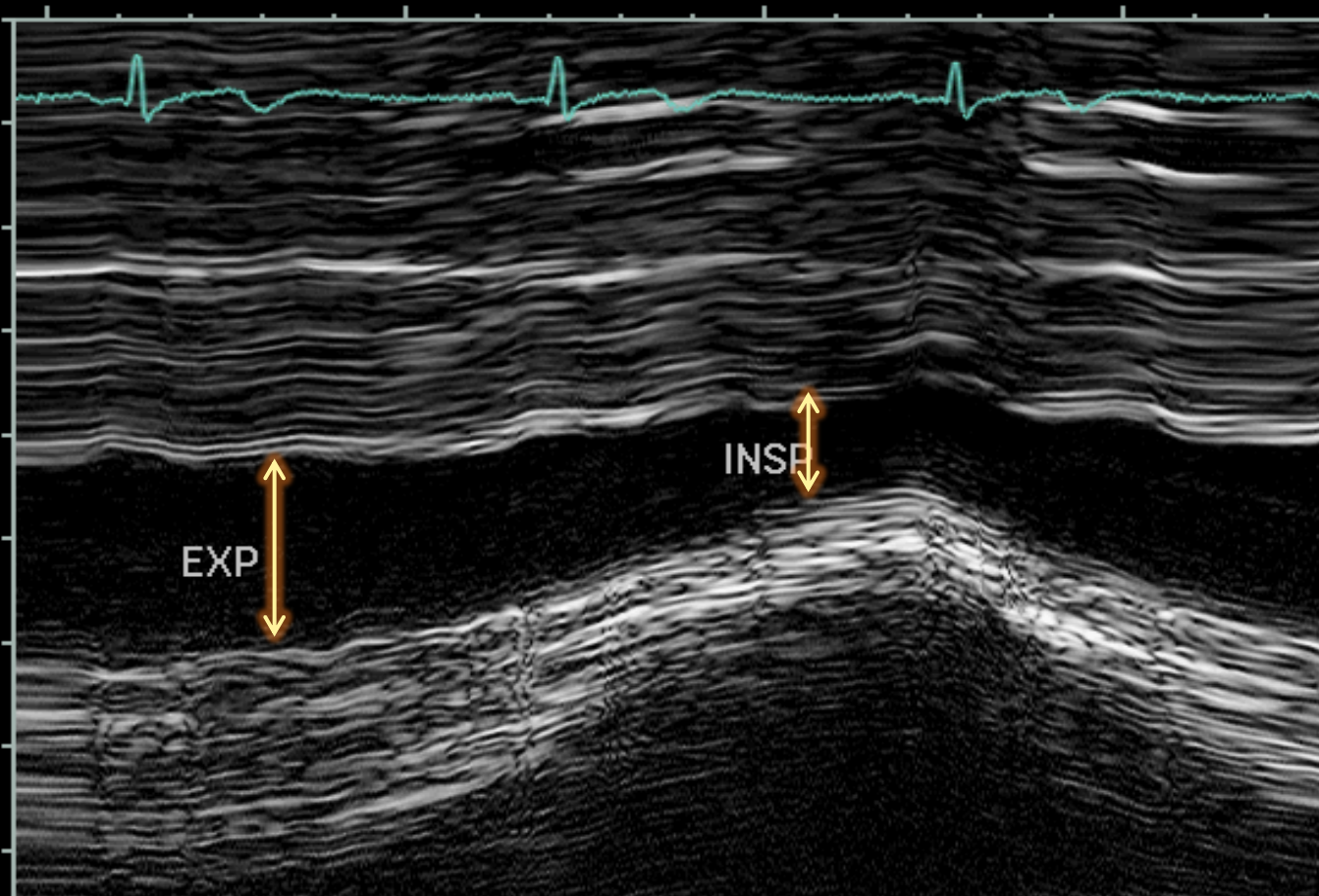
05/05/2014 15:43:22





Cal=10mm

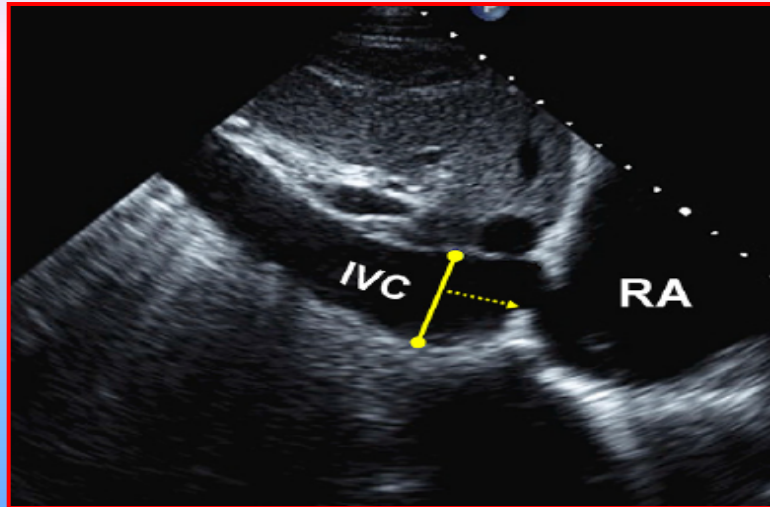
56



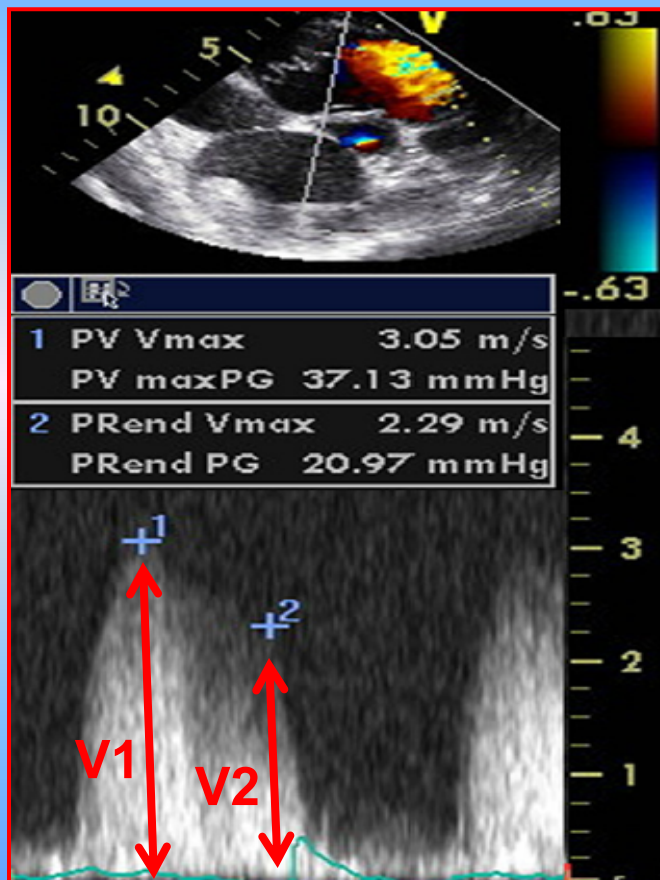
Evaluation de la POD

Table 3 Estimation of RA pressure on the basis of IVC diameter and collapse

Variable	Normal (0-5 [3] mm Hg)	Intermediate (5-10 [8] mm Hg)		High (15 mm Hg)
IVC diameter	≤ 2.1 cm	≤ 2.1 cm	> 2.1 cm	> 2.1 cm
Collapse with sniff	$> 50\%$	$< 50\%$	$> 50\%$	$< 50\%$
Secondary indices of elevated RA pressure				• Restrictive filling • Tricuspid E/E' > 6 • Diastolic flow predominance in hepatic veins (systolic filling fraction $< 55\%$)



Etude du flux d'insuffisance pulmonaire



Vmax de l'IP= gradient diastolique VD/AP

PAP= gradient VD/AP + POD

Méthode surtout utile si l'IT n'est pas analysable

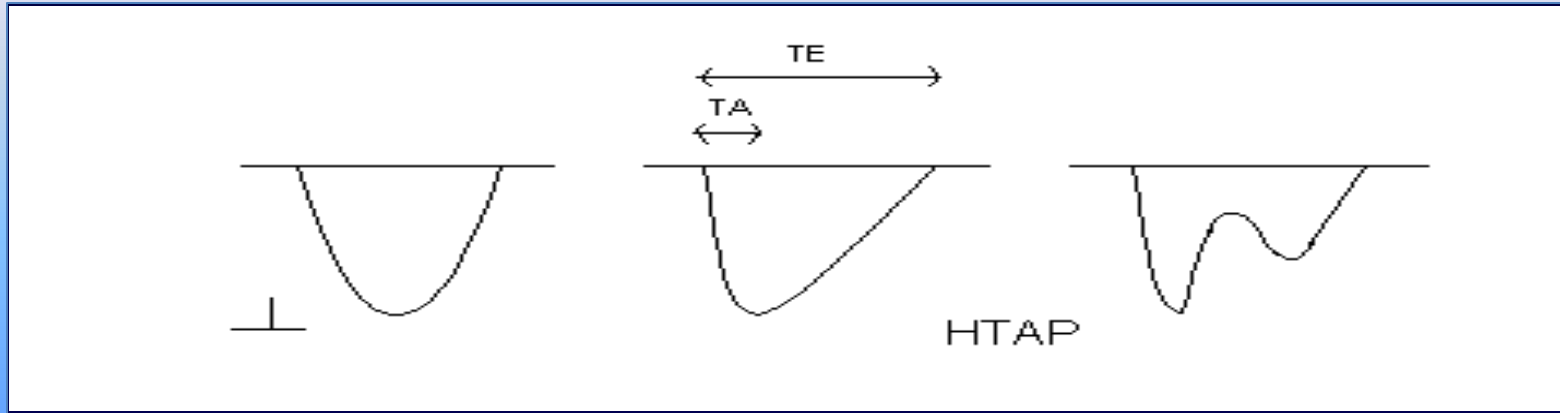
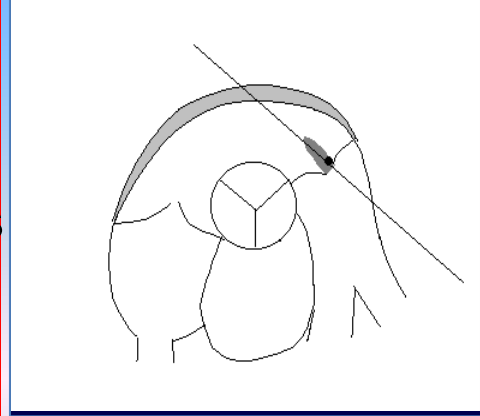
$$\text{PAP d} = 4 V_2^2 + \text{POD}$$

$$\text{PAP m} = 4 V_1^2 + \text{POD}$$

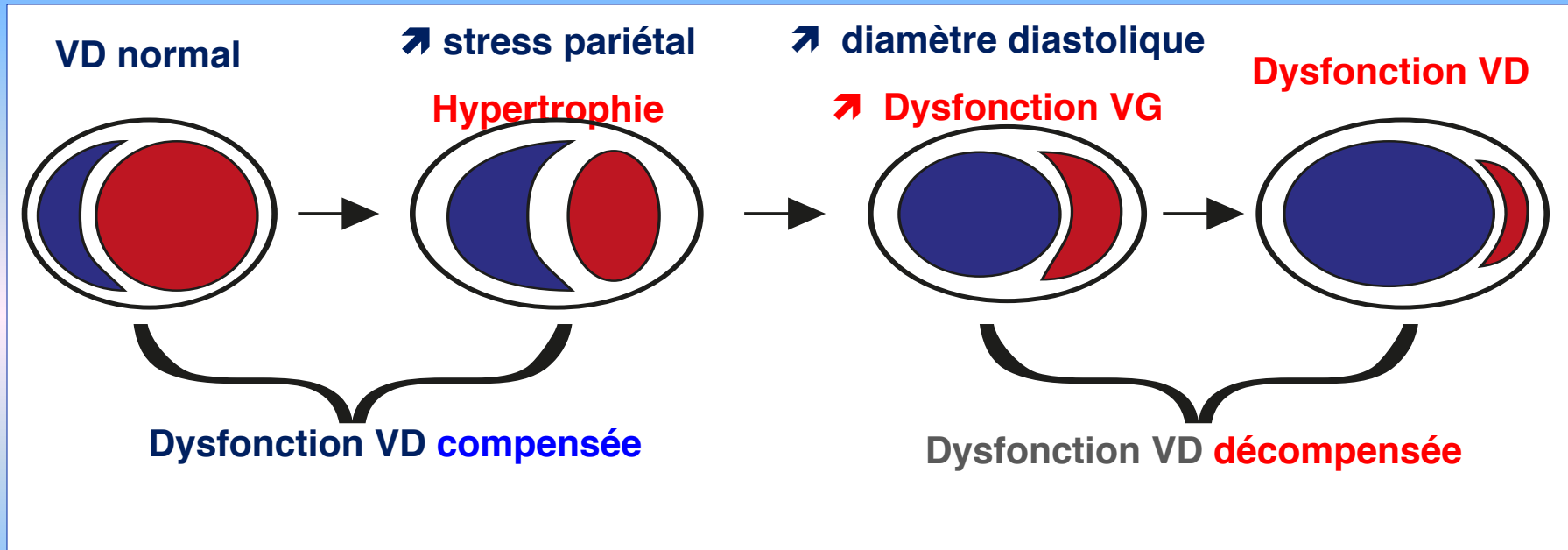
$$\text{PAP s} = 3 \text{ PAPm} - 2 \text{ PAPd}$$

Etude du flux pulmonaire

- ✓ Etude du flux pulmonaire en Doppler pulsé
- ✓ Mesure du temps d'accélération pulmonaire
- ✓ Diminué < 100 ms si résistances vasculaires pulmonaires
- ✓ Augmentées
- ✓ Aspect biphasique (notch) si HTAP sévère



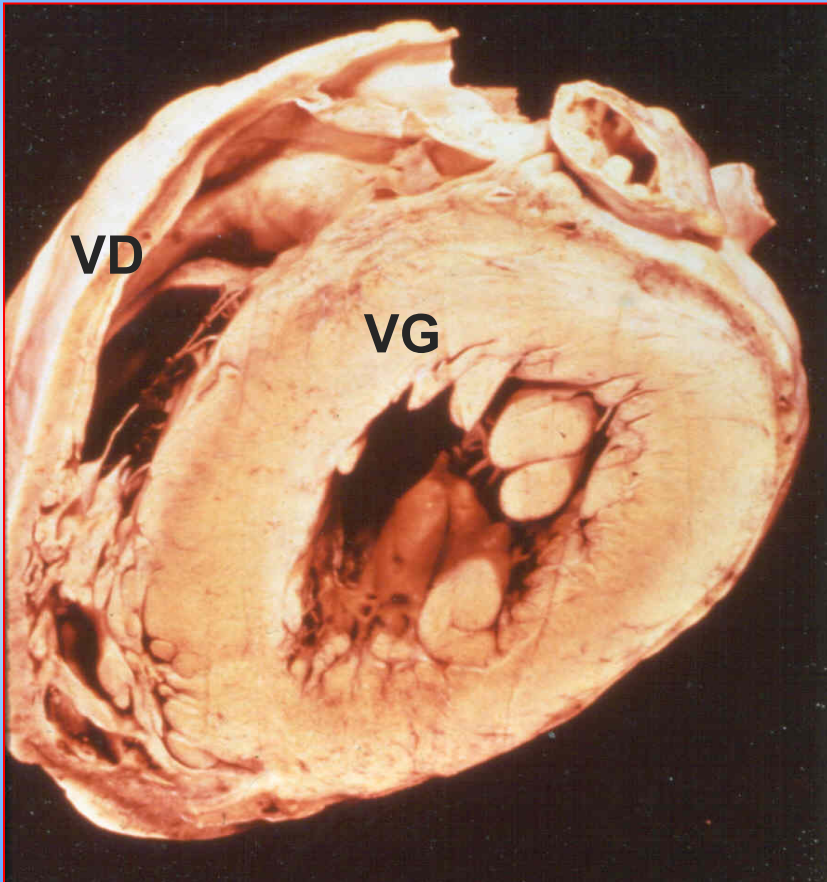
Réponse du ventricule droit à une augmentation de sa postcharge



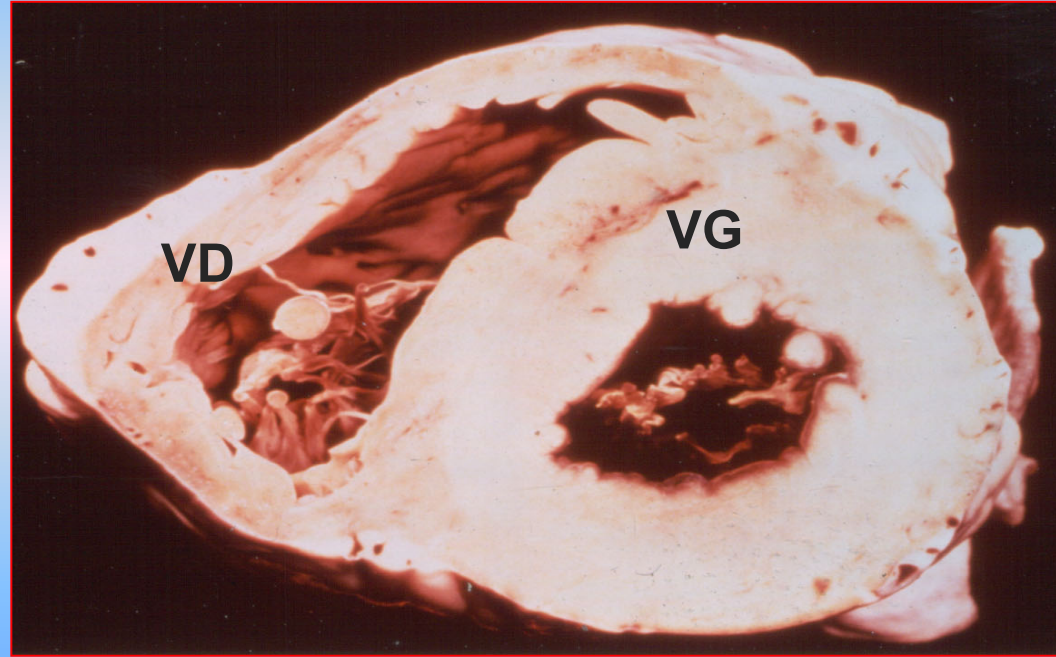
Remodelage

Fonction systolique

Conditions normales



Dysfonction VD chronique



Guidelines for the Echocardiographic Assessment of the Right Heart in Adults: A Report from the American Society of Echocardiography

Endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography

Lawrence G. Rudski, MD, FASE, Chair, Wyman W. Lai, MD, MPH, FASE, Jonathan Afilalo, MD, MSc, Lanqi Hua, RDCS, FASE, Mark D. Handschumacher, BSc, Krishnaswamy Chandrasekaran, MD, FASE, Scott D. Solomon, MD, Eric K. Louie, MD, and Nelson B. Schiller, MD, *Montreal, Quebec, Canada; New York, New York; Boston, Massachusetts; Phoenix, Arizona; London, United Kingdom; San Francisco, California*

(J Am Soc Echocardiogr 2010;23:685-713.)



European Heart Journal – Cardiovascular Imaging (2015) 16, 233–271
doi:10.1093/ehjci/jev014

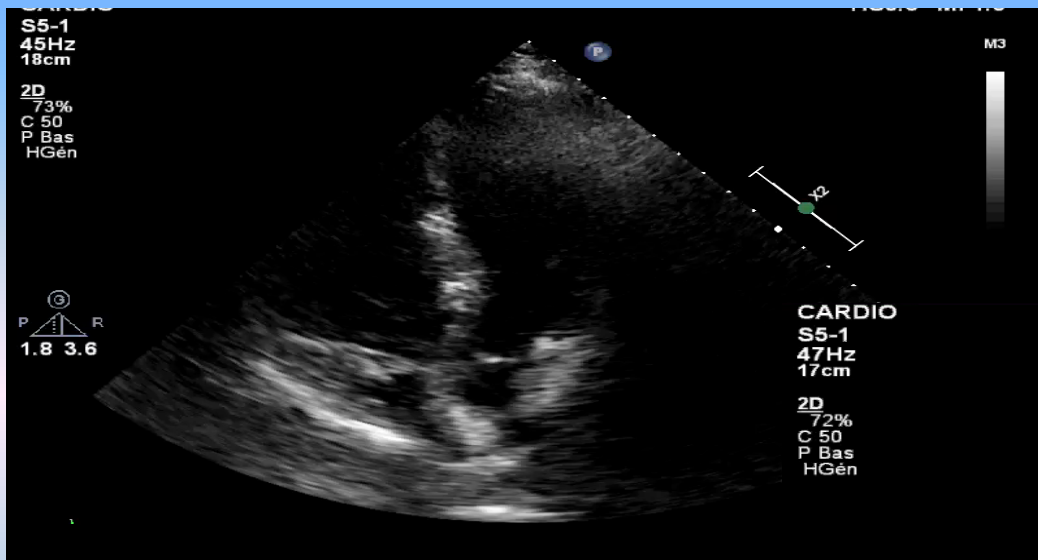
POSITION PAPER

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

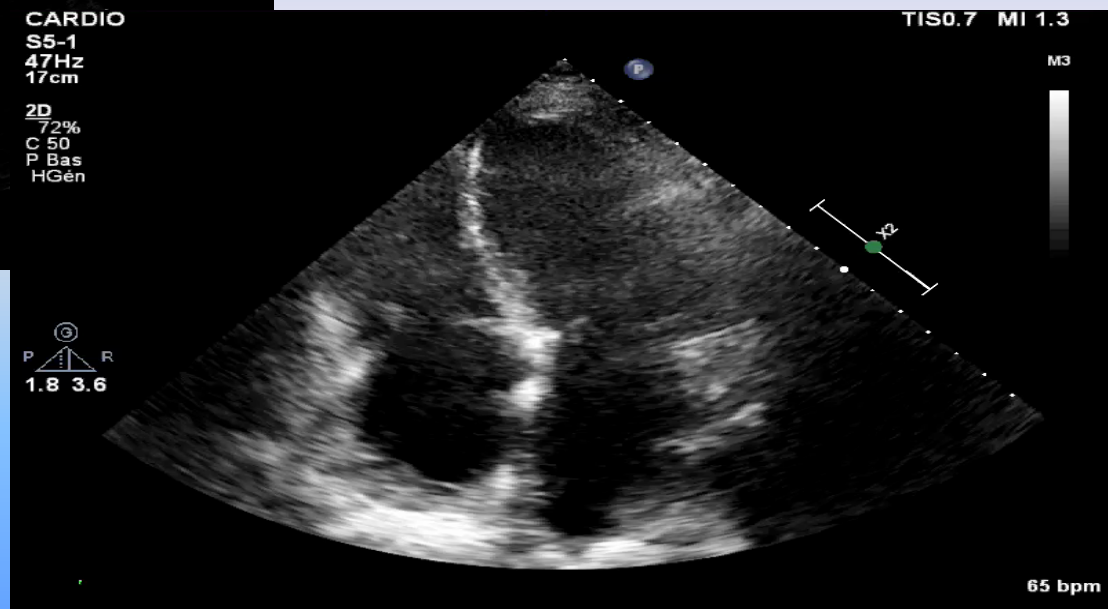
Roberto M. Lang, MD, FASE, FESC, Luigi P. Badano, MD, PhD, FESC, Victor Mor-Avi, PhD, FASE, Jonathan Afilalo, MD, MSc, Anderson Armstrong, MD, MSc, Laura Ernande, MD, PhD, Frank A. Flachskampf, MD, FESC, Elyse Foster, MD, FASE, Steven A. Goldstein, MD, Tatiana Kuznetsova, MD, PhD, Patrizio Lancellotti, MD, PhD, FESC, Denisa Muraru, MD, PhD, Michael H. Picard, MD, FASE, Ernst R. Rietzschel, MD, PhD, Lawrence Rudski, MD, FASE, Kirk T. Spencer, MD, FASE, Wendy Tsang, MD, and Jens-Uwe Voigt, MD, PhD, FESC

Chicago, Illinois; Padua, Italy; Montreal, Quebec and Toronto, Ontario, Canada; Baltimore, Maryland; Créteil, France; Uppsala, Sweden; San Francisco, California; Washington, District of Columbia; Leuven, Liège, and Ghent, Belgium; Boston, Massachusetts

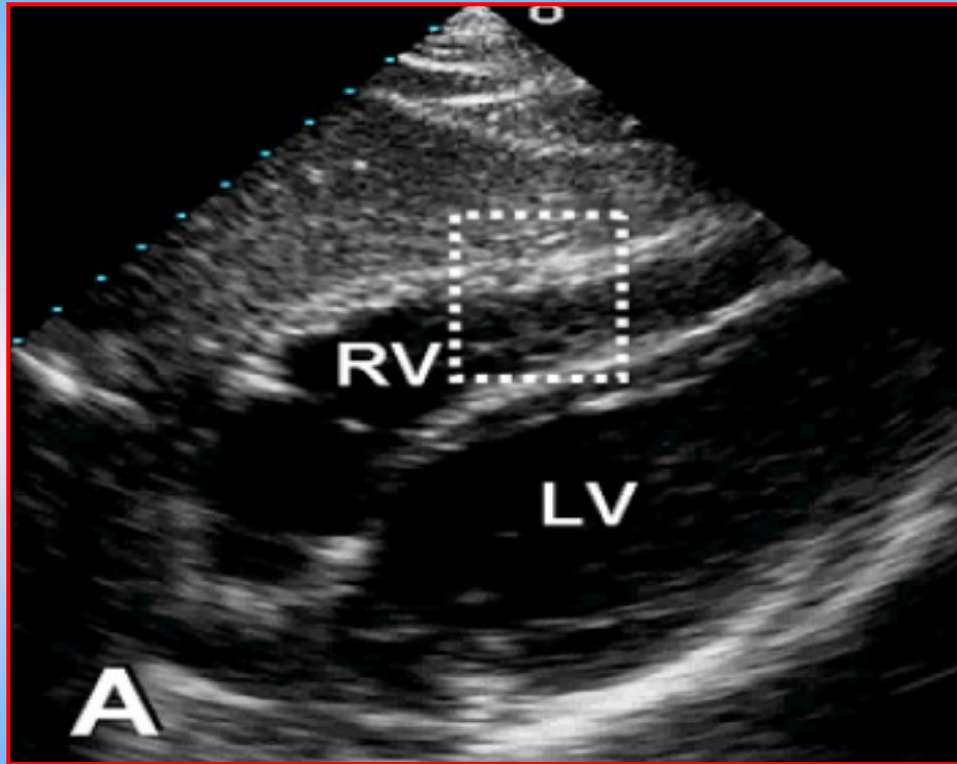
Ventricule droit normal



OD dilatée et décollement péricardique



Retentissement de l'HTAP: Remodelage des cavités droites

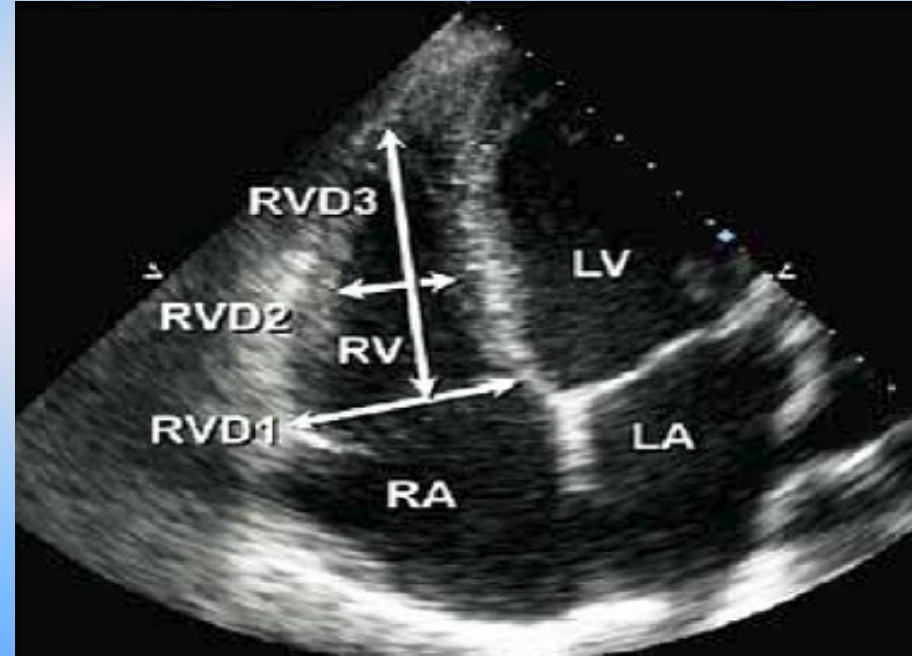
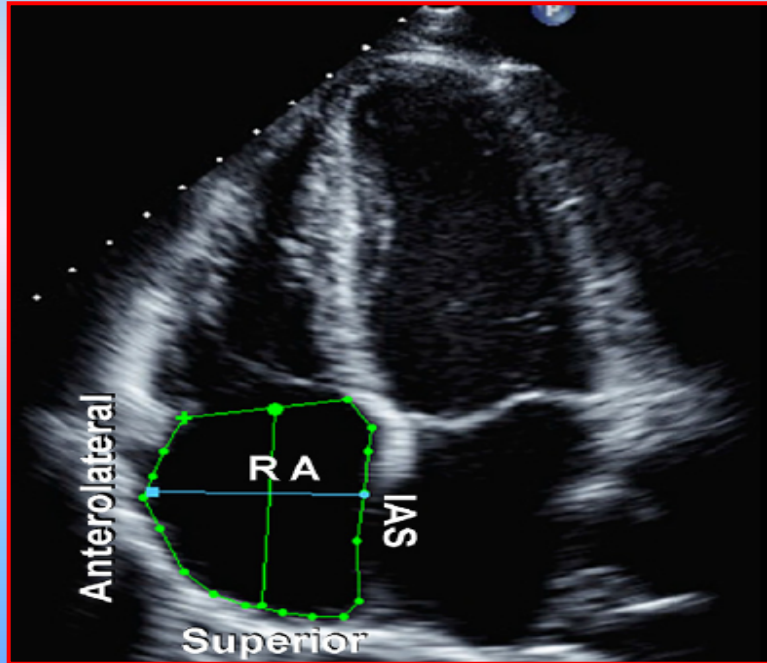


Hypertrophie septale si paroi > 5 mm

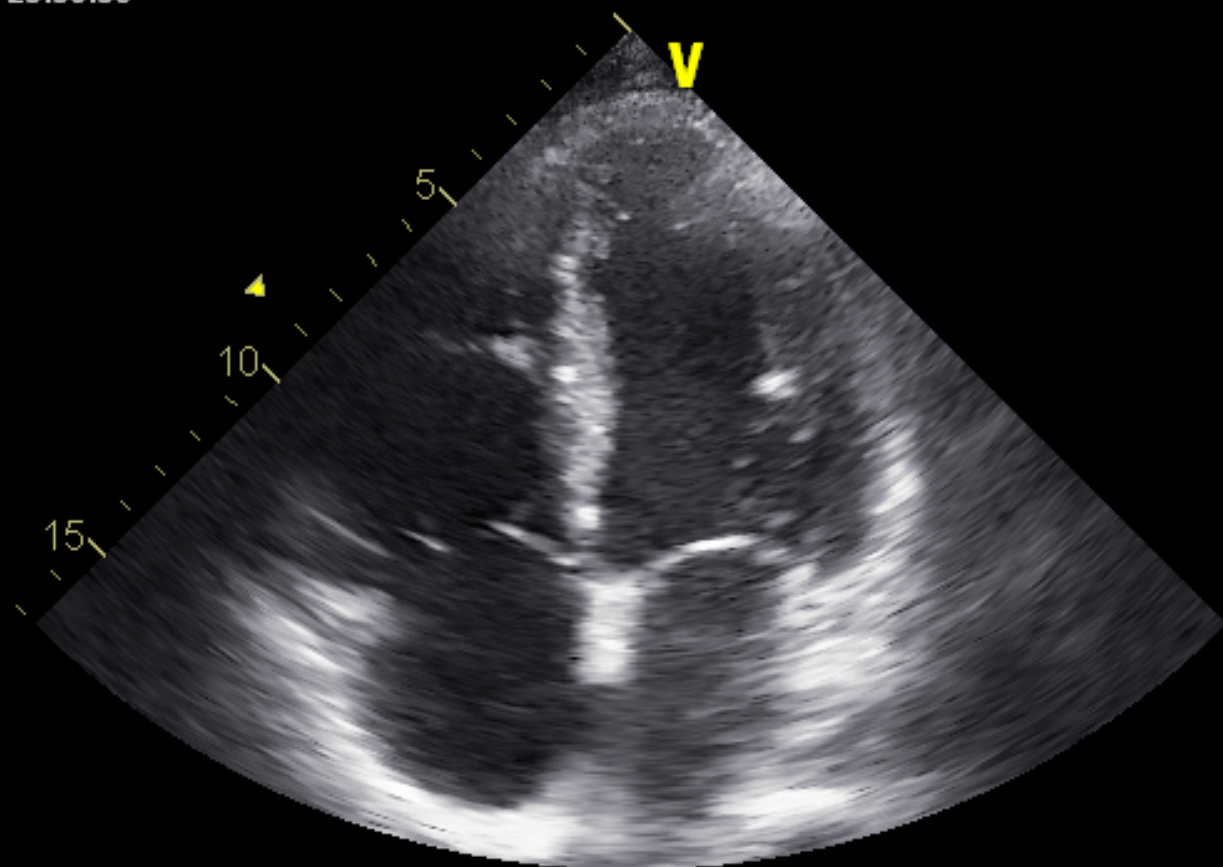
Remodelage des cavités droites

- Surface OD
- Volume OD

- Diamètre de la base du VD
- Surfaces télédiastoliques VD/VG

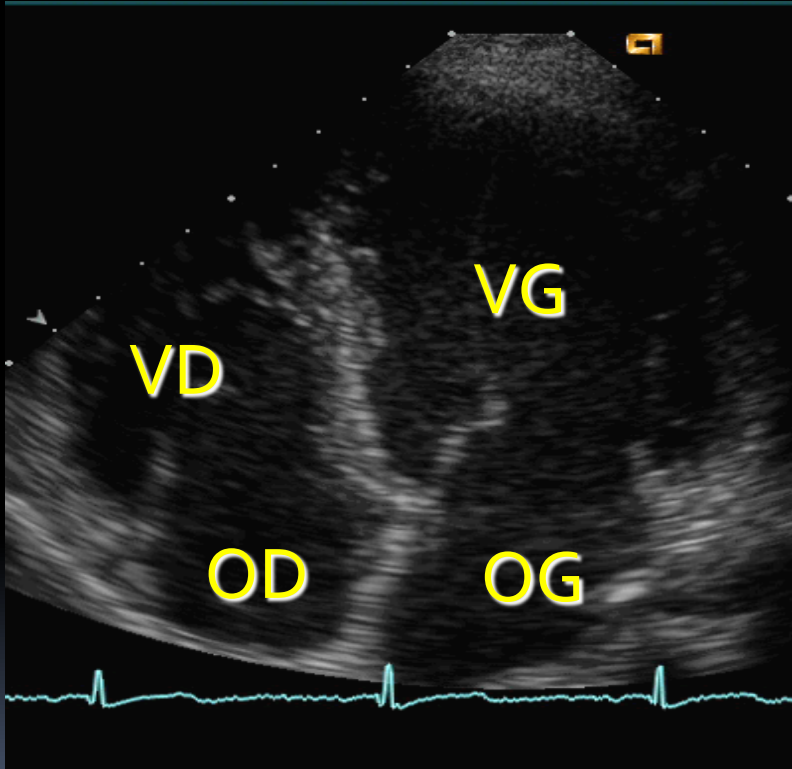


14/04/2015 23:38:56

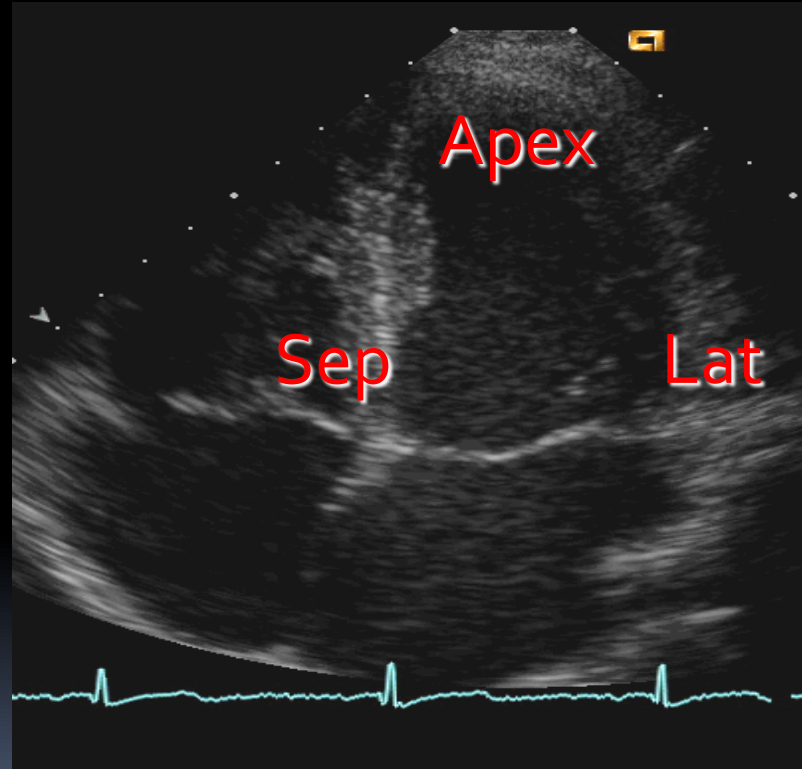


73
3:168 HR

Vue apicale 4 cavités

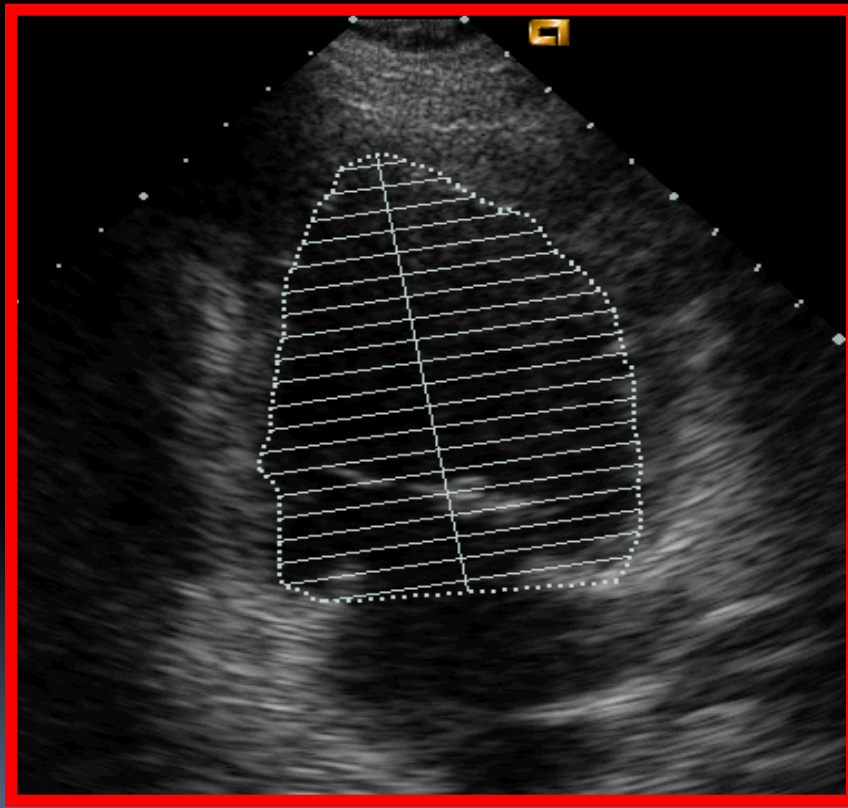
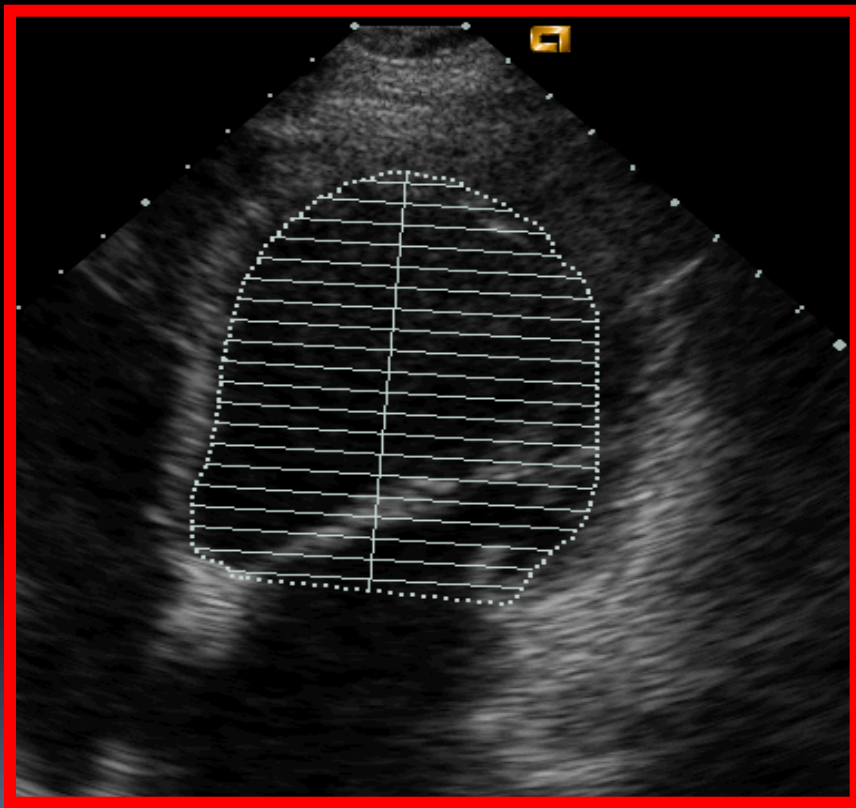


Diastole

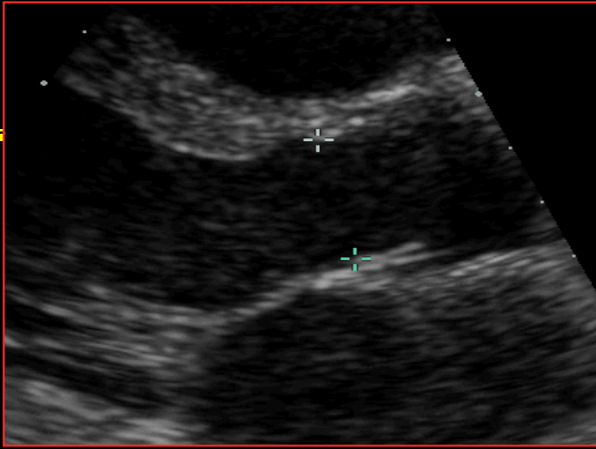


Systole

Méthode de Simpson biplan

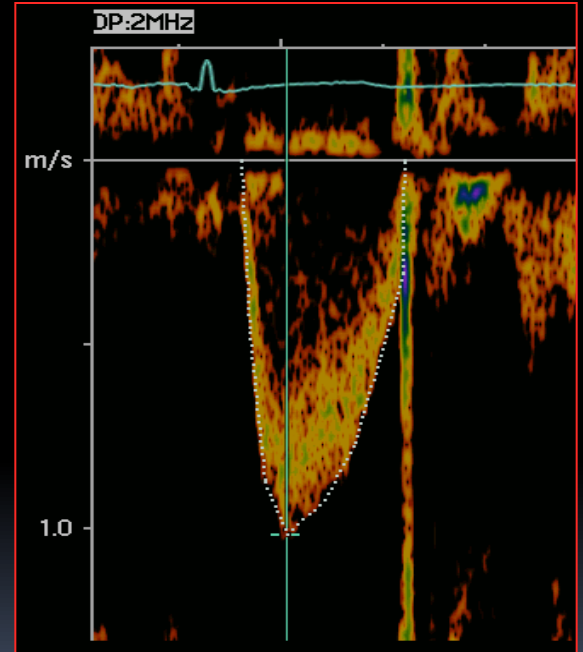
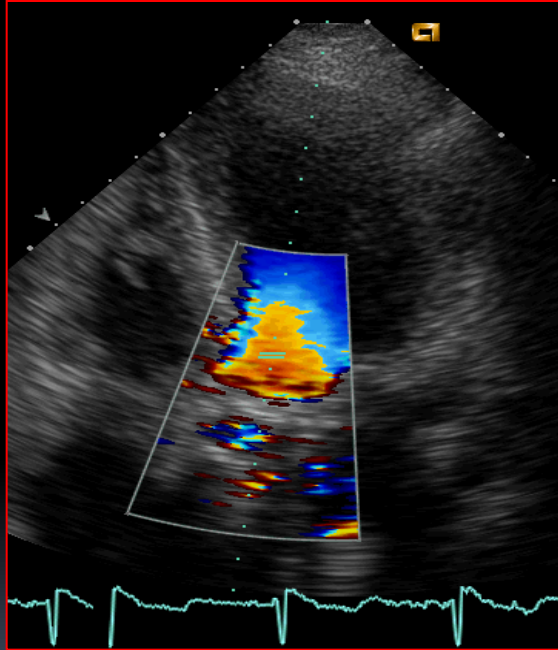


Mesure du débit aortique



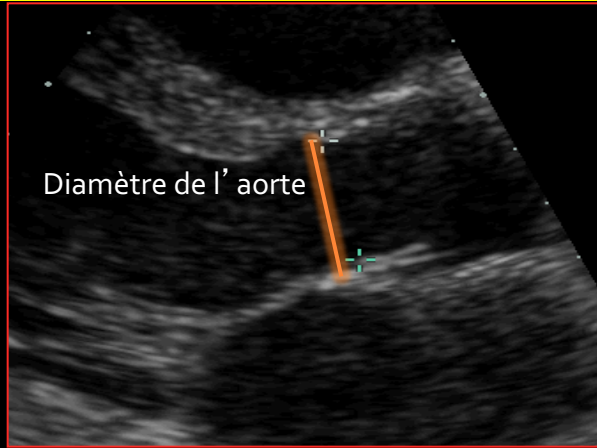
$$S \text{ (cm}^2\text{)} = \pi \times D^2 / 4$$

$$\text{VES (cm}^3\text{)} = S \times \text{ITV}$$



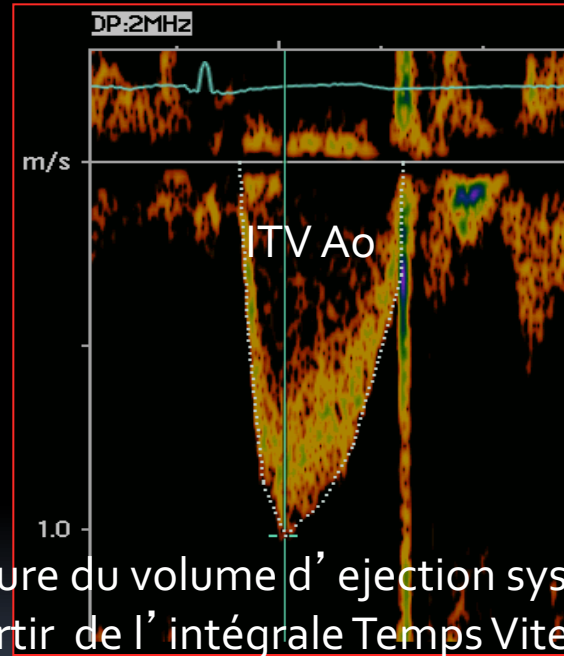
$$Q_c \text{ (cm}^3\text{/min)} = \text{VES} \times \text{FC}$$

Mesure du débit cardiaque



Mesure de la surface aortique (S)
à partir du diamètre de l' aorte (D)

$$S \text{ (cm}^2\text{)} = \pi \times D^2 / 4$$

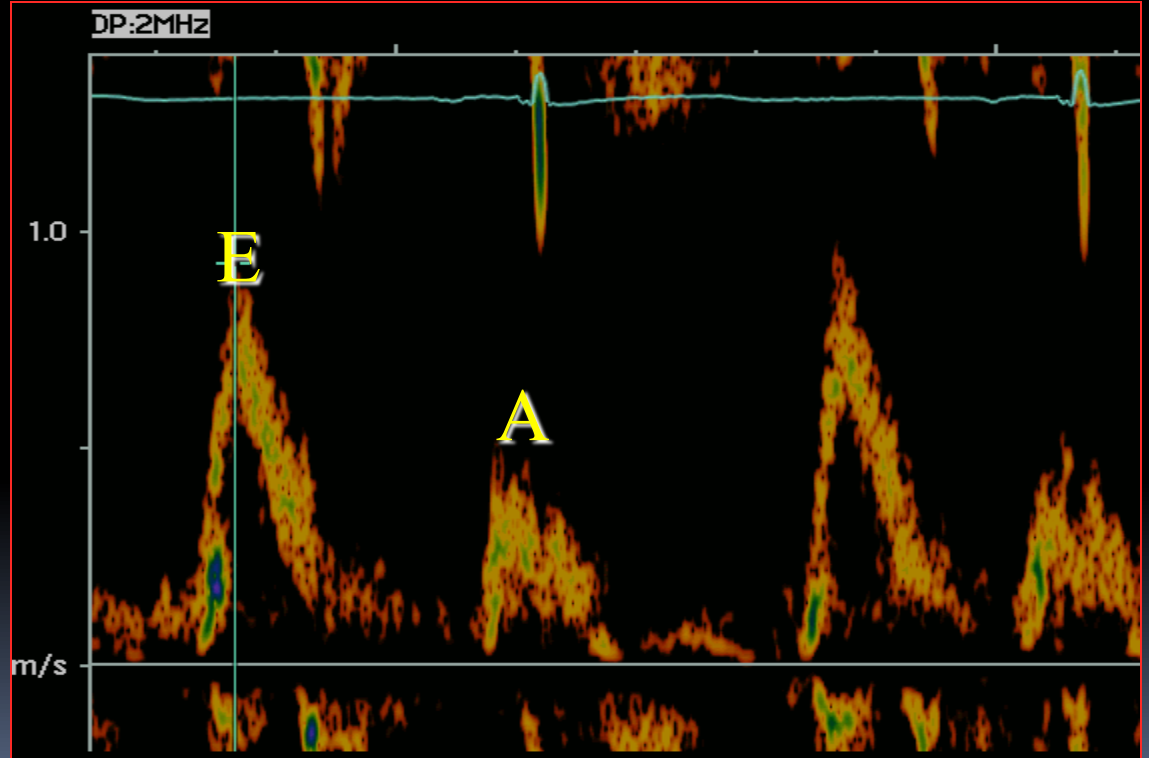
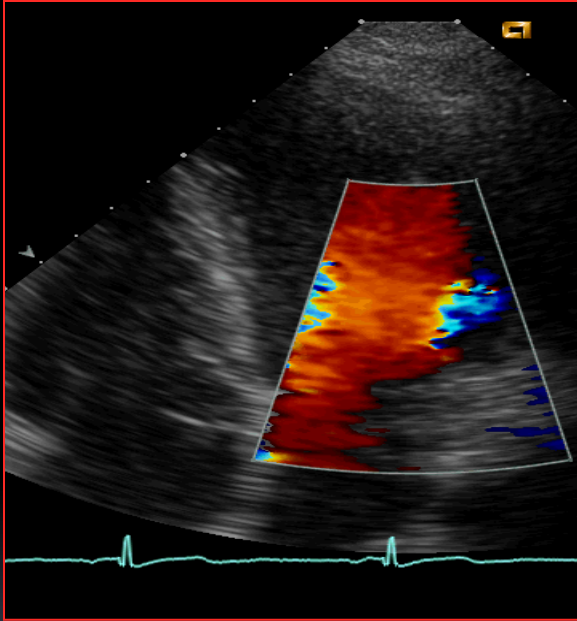


Mesure du volume d' ejection systolique (VES)
à partir de l' intégrale Temps Vitesse Aortique (ITVA)
à partir du diamètre de l' aorte (D)

$$\text{VES (cm}^3\text{)} = S \times \text{ITVAo}$$

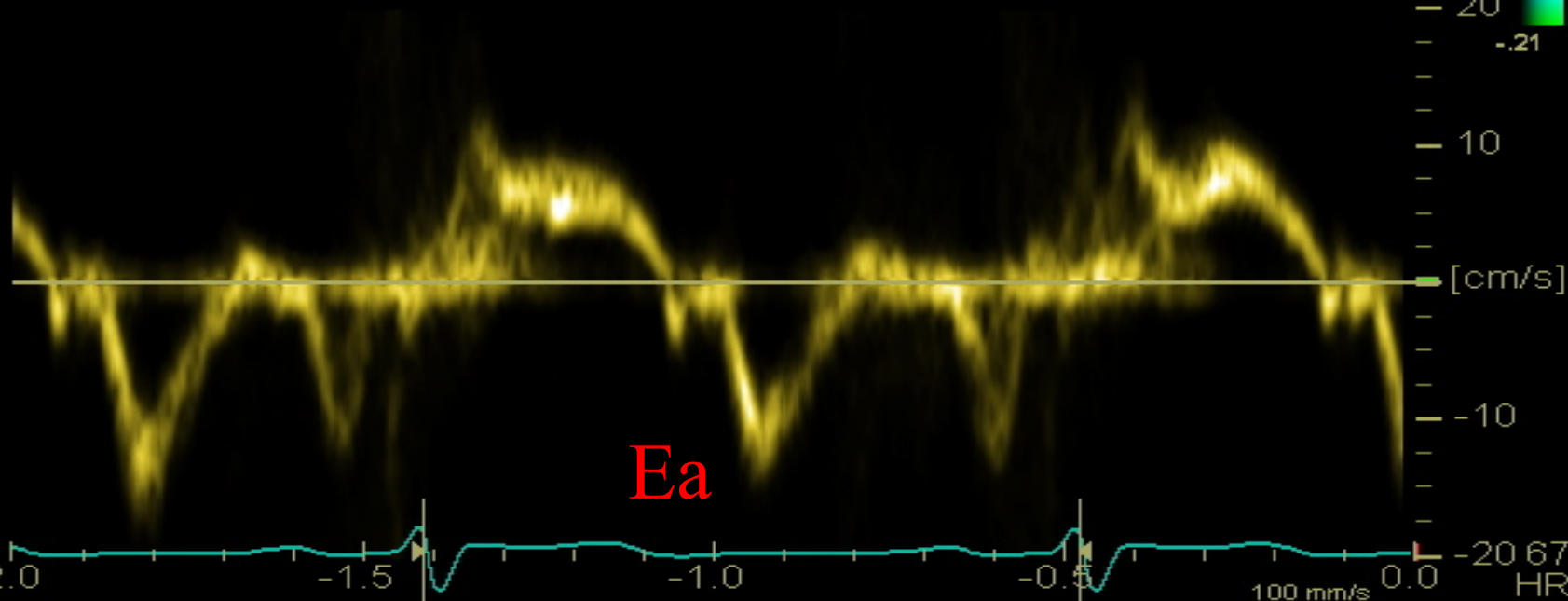
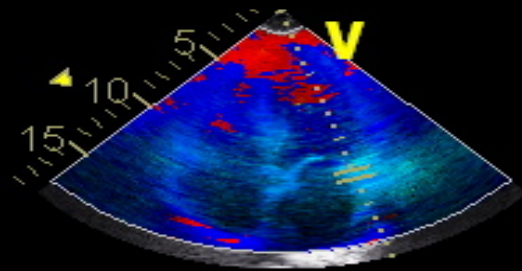
Calcul du débit cardiaque DC (L/min) = VES x Fréquence cardiaque

Doppler pulsé: flux transmitral

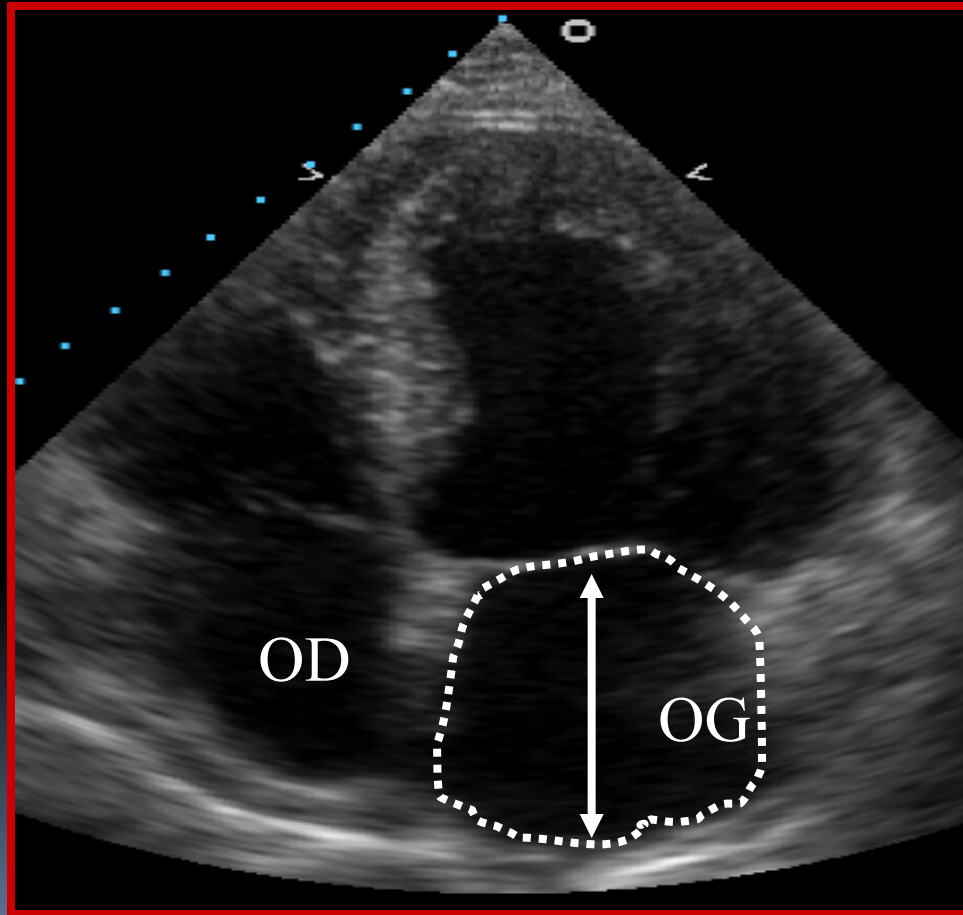


Doppler tissulaire transmitral

23/02/2011 12:14:20



Vue Apicale 4 Cavités



OD

OG

$\leq 50 \text{ mm}$

$< 20 \text{ cm}^2$

$< 34 \text{ ml/m}^2$

Diagnostic de dysfonction diastolique du VG pour une FE normale

- $E/Ea > 14$
- Onde Ea latérale < 10
- $V_{\text{max IT}} > 2,8 \text{ m/sec}$
- Taille de l'OG $> 34 \text{ mL/m}^2$

0 ou 1 positif
Fonction diastolique normale

2 positif
Intermédiaire

3 ou 4 positif
Dysfonction diastolique du VG

$E/A > 2$ et $E/Ea > 14$: augmentation des pressions de remplissage du VG

Conclusion

✧ **L' échographie cardiaque est primordiale dans le bilan du SAS, BPCO, Dyspnée:**

- Recherche d' une cardiopathie sous jacente

 - FEVG

 - VG hypertrophique, dilaté

 - Taille OG : AC/FA

- Pressions de remplissage du VG, volémie, insuffisance cardiaque diastolique

- Fonction cardiaque droite : PAPS, remodelage des cavités droites, fonction du ventricule droit