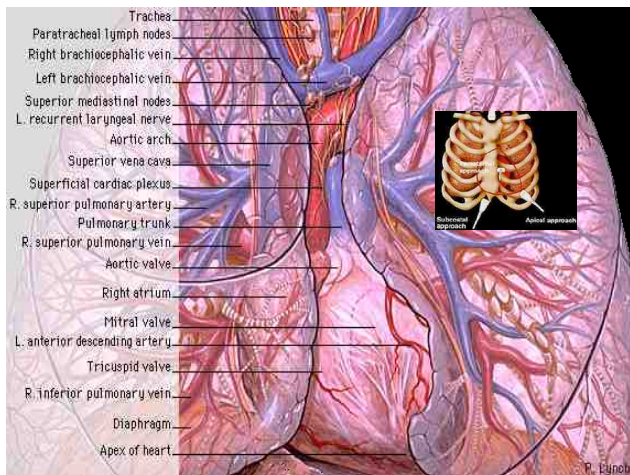


Echographie cardiaque trans thoracique normale



L. Muller CHU Nîmes

LABORATOIRE D'ANESTHÉSIE ET
DE PHYSIOLOGIE CARDO-VASCULAIRE
EA 2992



Echographies par des médecins non spécialistes ?



CHEST

Consensus Statement

**American College of Chest Physicians/
La Société de Réanimation de Langue
Française Statement on Competence in
Critical Care Ultrasonography***

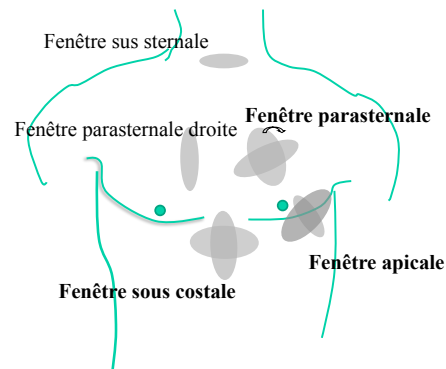
*Paul H. Marz, MD, Yonah Ben-David, MD, Peter Drell, MD,
David Feller-Kaynam, MD, Christopher Harrod, MS, Adilji Koplan, MD,
John Orszulak, MD, Antoine Vieillard-Baron, MD, Olivier Aubry, MD,
David Leibson, MD, Eric Murray, MD, Michel Simic, MD,
and Philippe Viguerie, MD*

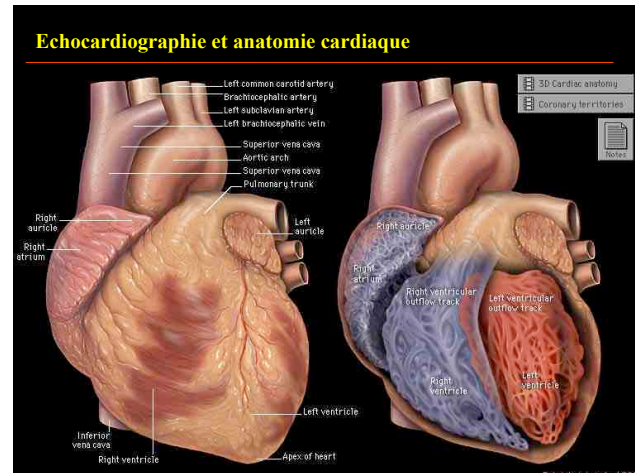
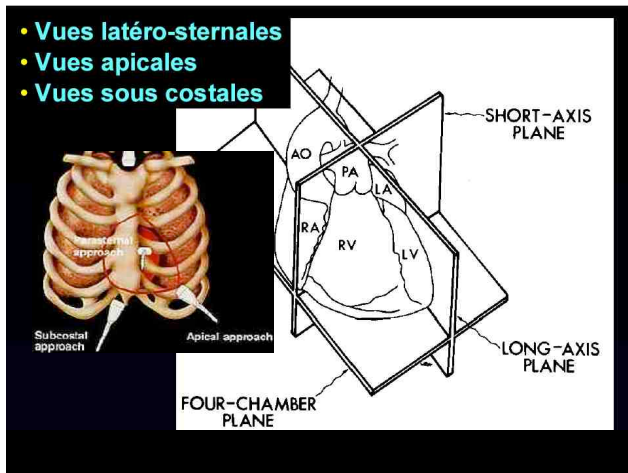
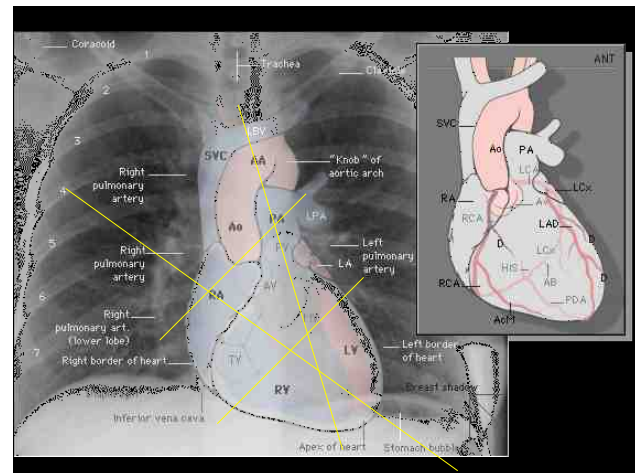
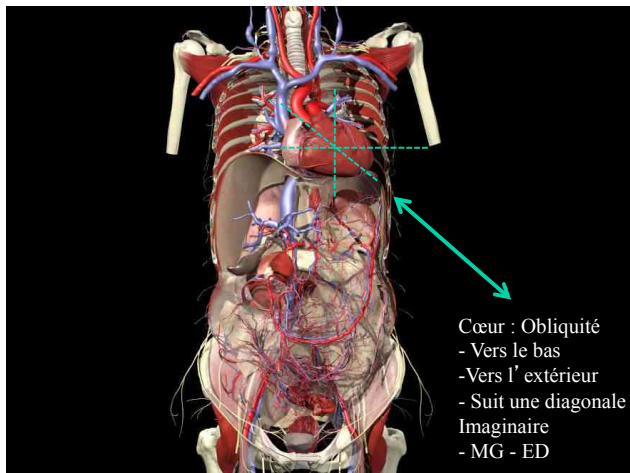
CONCLUSIONS

The purpose of this document is to define explicitly the competencies of CCUS. This statement has two important uses:

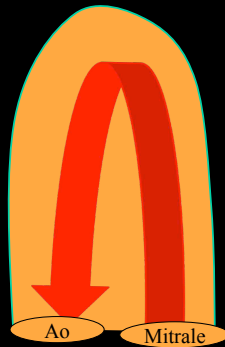
1. It may be used as a practical guide for physicians who seek training and for those who provide training in the field. With this standard statement of competence, the goals of training are now clearly defined.
2. It may be used as a foundation for developing training methods and standards, as well as providing a framework for developing a formal system of certification in the field of CCUS.

Chest 2009

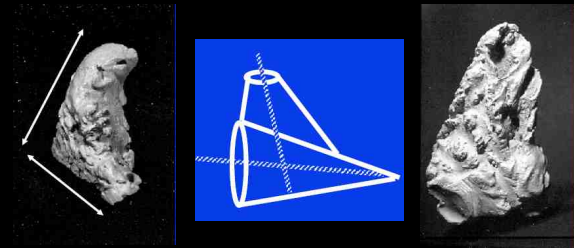




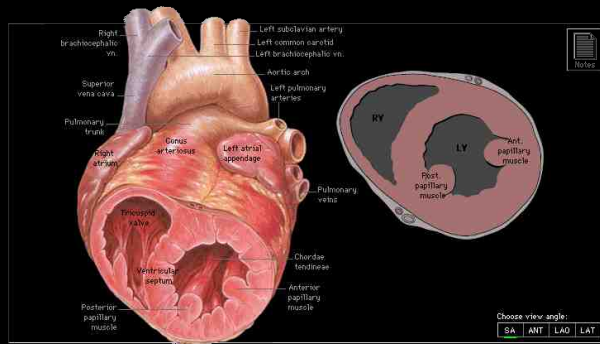
Echocardiographie et anatomie cardiaque : ventricule gauche



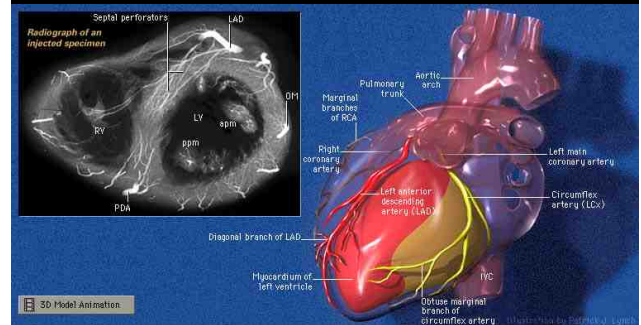
Echocardiographie et anatomie cardiaque : ventricule droit



Echocardiographie et anatomie cardiaque



Echocardiographie et anatomie cardiaque



Echo Doppler cardiaque : des images, des vitesses, des pressions...

1. Echographie proprement dite : bidimensionnelle ou 2D

- Images 2D classiques
- Images TM (temps mouvement ou mode M (motion))

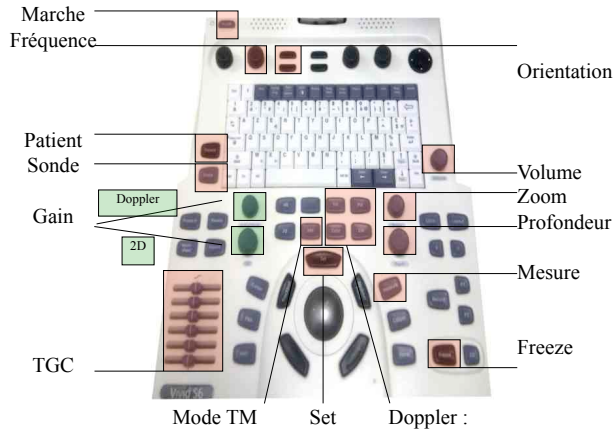
2. Doppler :

2.1. Vitesses des Globules rouges = analyses des flux intracardiaques

- $\Delta P = 4 V_{max}^2$
- Vitesses intracardiaques normales : < 1 m/s
- Vitesses intracardiaques suspectes : entre 1 m/s et 1,5 m/s
- Vitesses intracardiaques anormales : $> 1,5$ m/s
- Doppler pulsé : basses vitesses, bonne réso spatiale
- Doppler continu : hautes vitesses, mauvaise réso spatiale
- Doppler couleur = Doppler pulsé = basses vitesses

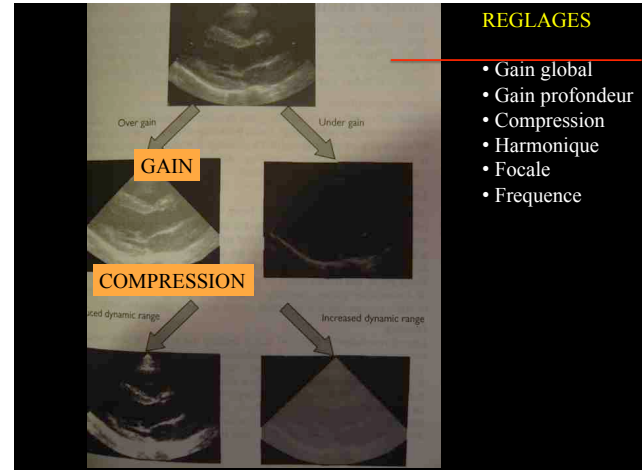
2.2 Doppler tissulaire

- C' est un Doppler pulsé = basses V
- Analyse de la mobilité myocardique en un endroit donné =
=> propriétés intrinsèques du myocarde



REGLAGES

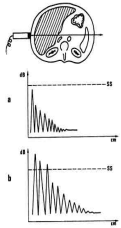
- Gain global
- Gain profondeur
- Compression
- Harmonique
- Focale
- Frequence



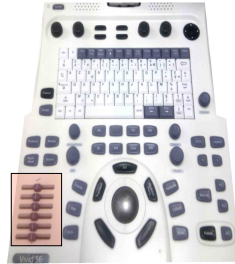
GAIN GENERAL



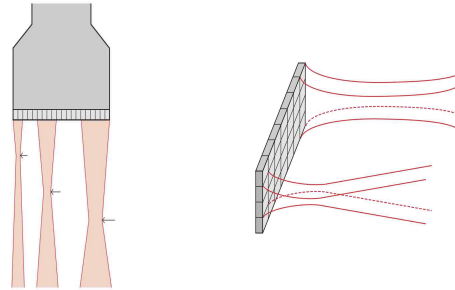
GAINS ETAGES



- TGC (time gain compensation ou gain étagé) : ajuste la «brillance» de l'image en fonction de la profondeur
- Image homogène sur la totalité de l'image



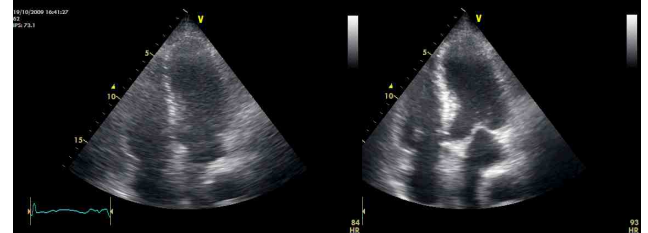
FOCALISATION



FOCALISATION



Imagerie harmonique



Echo Doppler cardiaque : des images, des vitesses, des pressions...

1. Echographie proprement dite : bidimensionnelle ou 2D

- Images 2D classiques
- Images TM

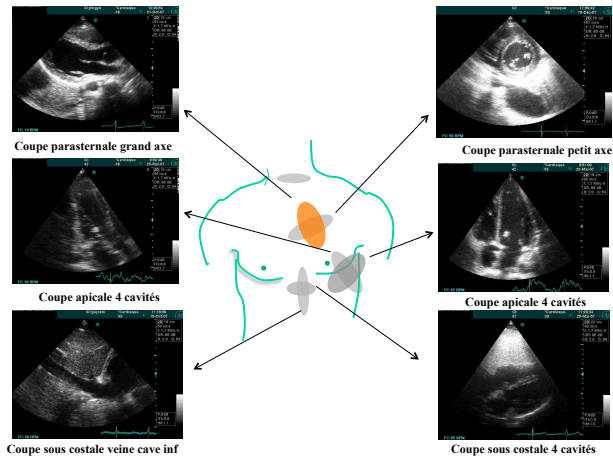
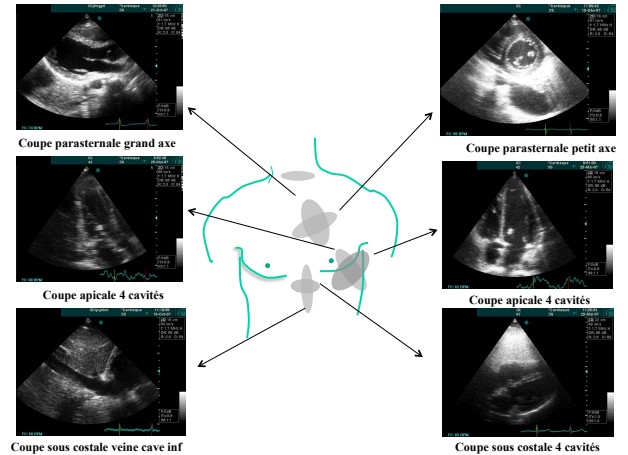
2. Doppler :

2.1. Vitesses des Globules rouges = analyses des flux intracardiaques

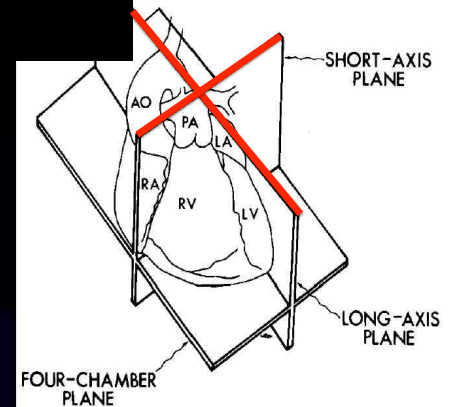
- $\Delta P = 4 V_{max}^2$
- Vitesses intracardiaques normales : < 1 m/s
- Vitesses intracardiaques suspectes : entre 1 m/s et 1,5 m/s
- Vitesses intracardiaques anormales : $> 1,5$ m/s
- Doppler pulsé : basses vitesses, bonne réso spatiale
- Doppler continu : hautes vitesses, mauvaise réso spatiale
- Doppler couleur = Doppler pulsé = basses vitesses

2.2 Doppler tissulaire

- C' est un Doppler pulsé = basses V
- Analyse de la mobilité myocardique en un endroit donné =
=> propriétés intrinsèques du myocarde



Coupes Parasternales



The image is a composite. The left side features a large, semi-circular, grayscale ultrasound scan, likely a prostate-specific grade assessment (PSGA) scan, showing internal tissue structures. The right side is a clinical photograph of a patient's chest and upper abdomen. A white catheter is visible, connected to a small electronic device (possibly a pulse oximeter or similar monitoring unit) held by a hand. The patient's skin is fair, and there is some hair on the chest.

The top diagram is a parasternal cross-section of the heart, showing the following structures: Septum, RVOT (Right Ventricle Outflow Tract), LY (Left Ventricle), LVOT (Left Ventricle Outflow Tract), AY (Aortic Valve), MV (Mitral Valve), and LA (Left Atrium). The bottom diagram is an apical view of the heart, showing the following structures: Septum, Apex, Papillary muscles, Inferior wall, Left ventricle, Mitral valve, Left atrium, and Aortic arch. The RVOT is also labeled in this view.

Territoires coronaires en coupe PSGA

LEFT PARASTERNAL LONG AXIS VIEW

Labels: Apical anterior, RVOT, Aorta, RPA, Mitral valve, Left ventricle, Apical inferior, High posterior, Basal posterior.

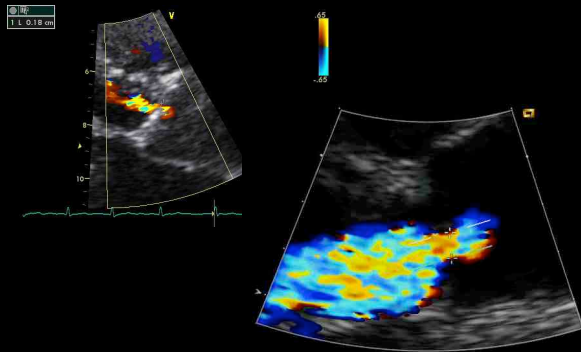
Coronary territories

- Left anterior descending-LAD
- Left circumflex artery-LCx
- Posterior descending artery of RCA, and LCx

SHORT AXIS VIEW

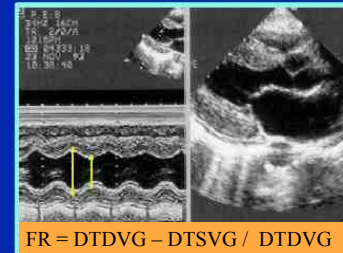
Labels: Anterior septal, Anterior, Right ventricle, Septal, Left ventricle, Lateral, APM, PPM, Inferior, Posterior.

Coupe PSGA normale : toujours un peu de couleur (fuite ?)



Fonction systolique VG

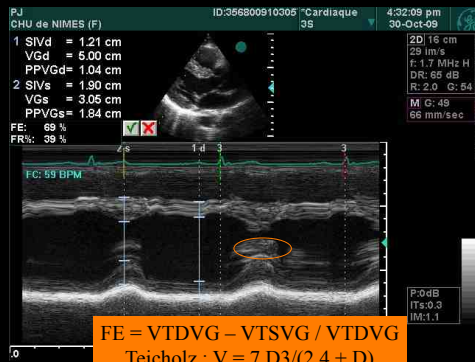
Fraction de raccourcissement



$$FR = \frac{DTDVG - DTSVG}{DTDVG}$$

Nie: 30 - 40%

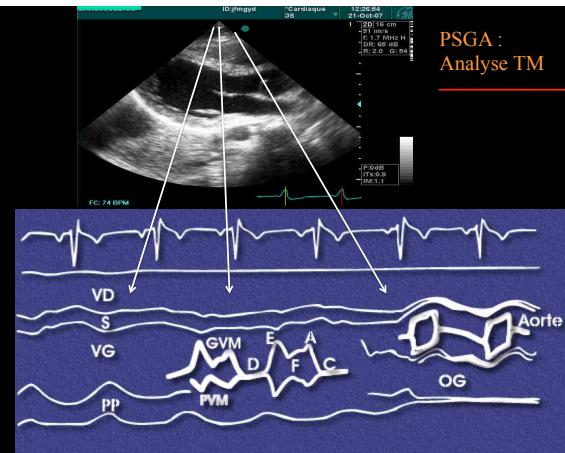
Fonction systolique VG : fraction de raccourcissement en diamètre



$$FE = \frac{VTDVG - VTSVG}{VTDVG}$$

Teicholz : $V = 7 D^3 / (2.4 + D)$
 D = diamètre VG (PGA en TM)

PSGA :
Analyse TM



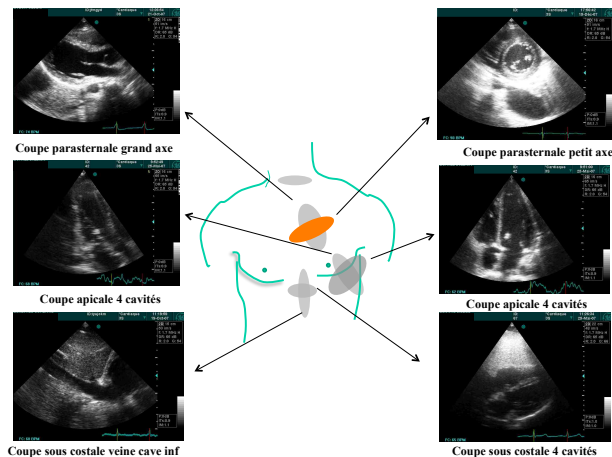
Coupe parasternale grand axe : que rechercher ?

1. 2D : Péricarde : épanchement oui /non, mesure épaisseur
2. 2D : Cinétique et aspect valves Ao et mitrale
3. Toujours un coup d'œil en couleur sur les valves Ao et mitrale
4. TM : Fraction rac. diamètre : 26-40% et FEVG Teicholz > 55 %
Que si contractilité homogène
1. TM : Epaisseur VG : < 11 mm. Si > 11 mm = CMH
2. Diamètre télédiastolique VG : < 56 mm. Si > 56 mm = CMD
3. TM : Diamètre AO : < 37 mm
4. TM : Diamètre OG : < 40 mm

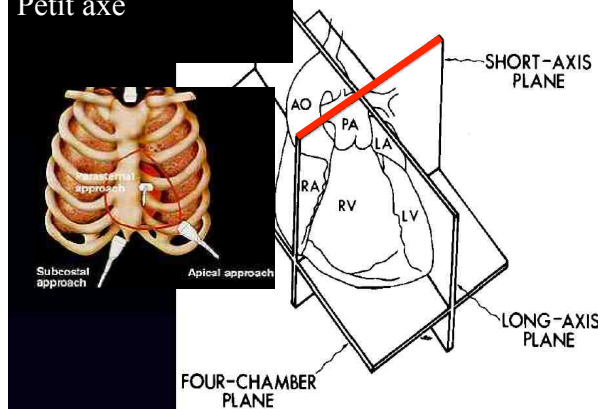
VALEURS ECHOGRAPHIQUES NORMALES Incidence longitudinale Grand Axe

VD	1,5 cm (0,7 à 2,3)
VG diastole	4,7 cm (3,7 à 5,6)
VG systole	3,2 cm (2,2 à 4,0)
Septum diastole	0,9 cm (0,6 à 1,1)
Paroi postérieure diastole	0,9 cm (0,6 à 1,1)
% raccourcissement	>=30%
FE	67% +/- 8
Oreillette gauche	2,9 cm (1,9 à 4)
Racine de l'aorte	2,7 cm (2 à 3,7)
Ecartement des sigmoïdes	1,9 cm (1,5 à 2,6)

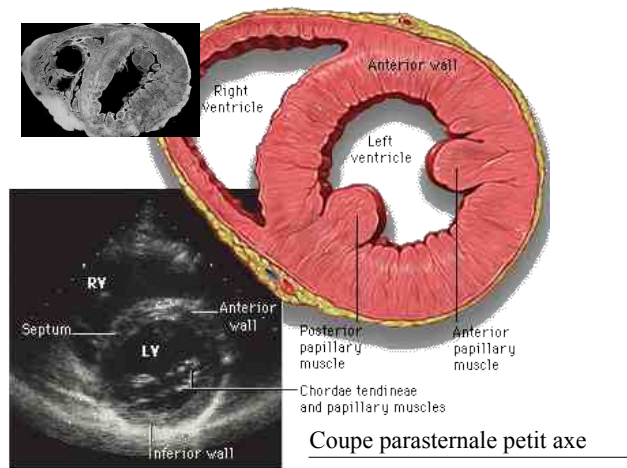
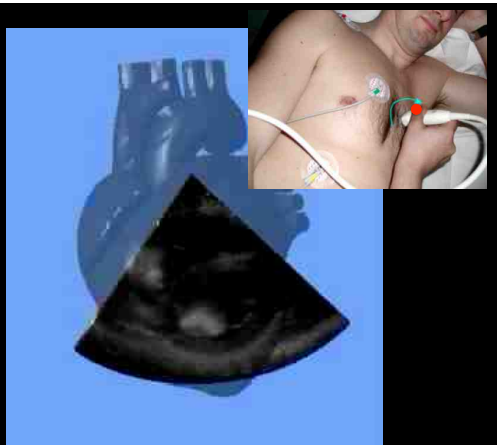
www.sante.ujf-grenoble.fr



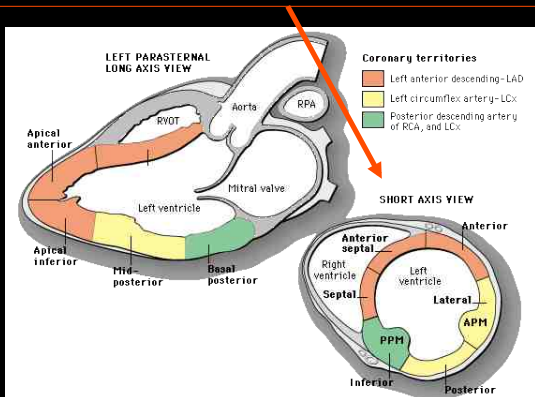
Coupes Parasternales Petit axe



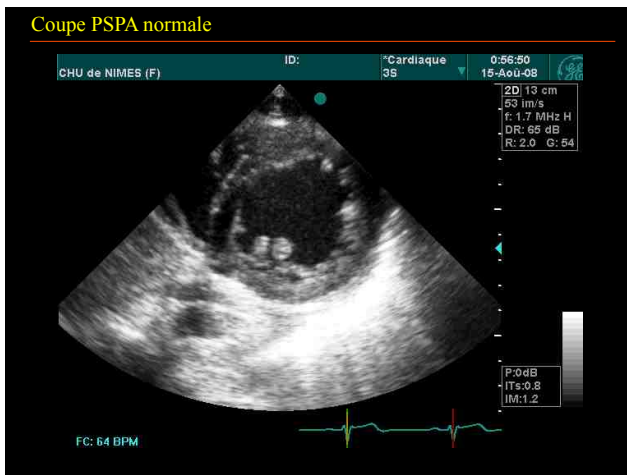
PSPA



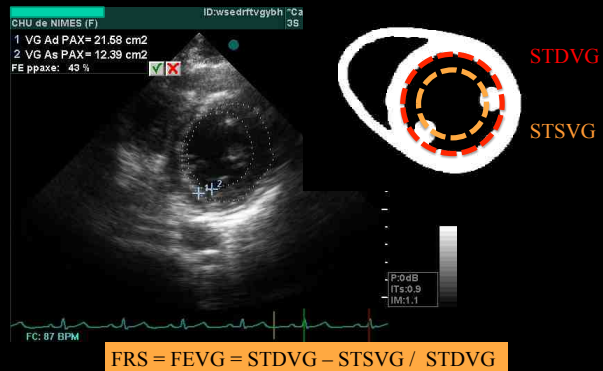
Territoires coronaires en coupe PSPA



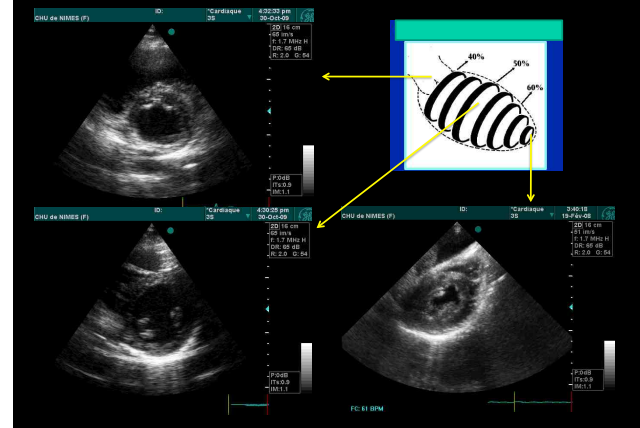
Coupe PSPA normale



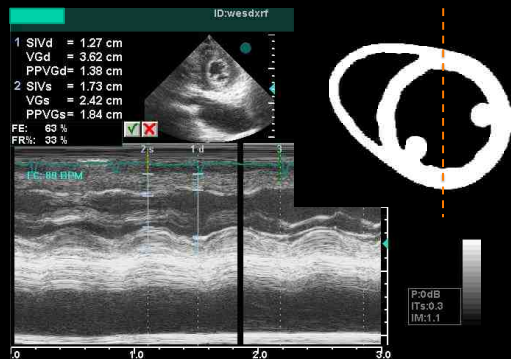
Fonction systolique VG : fraction de raccourcissement de surface



Coupe PSPA normale

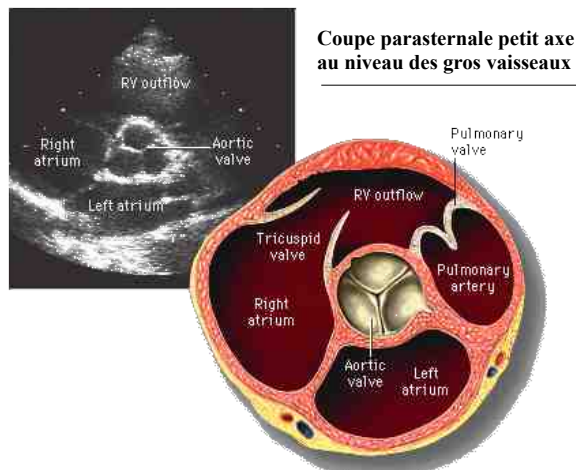


Coupe PSPA : FR en diamètre possible



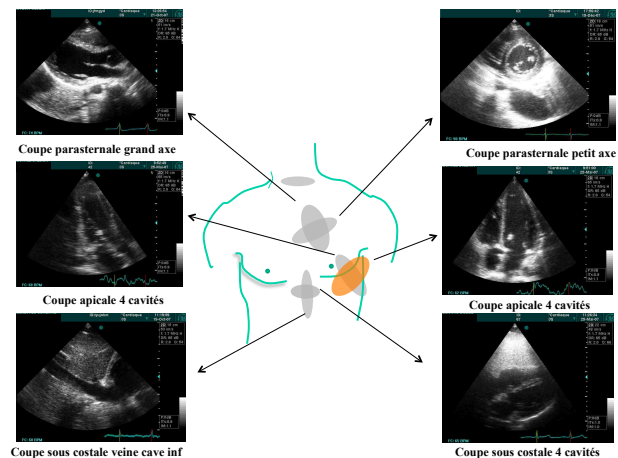
Coupe parasternale petit axe : que rechercher ?

1. 2D : Cinétique VG globale et segmentaire : paroi ant/Inf/ sept
2. Indice d'excentricité et recherche de septum paradoxal
3. Ouverture de la mitrale (6 cm²) et éventuelle planimétrie si RM
4. Fraction de raccourcissement en diamètre possible
5. Fraction de raccourcissement de surface

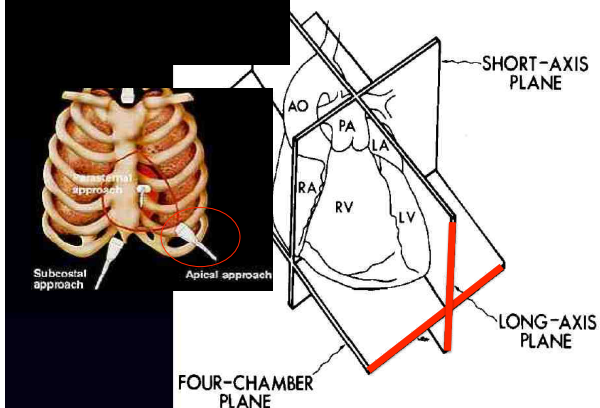


Coupe parasternale petit axe au niveau des gros vaisseaux : intérêt

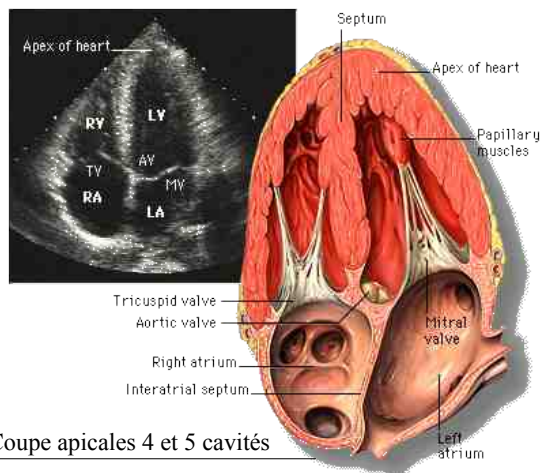
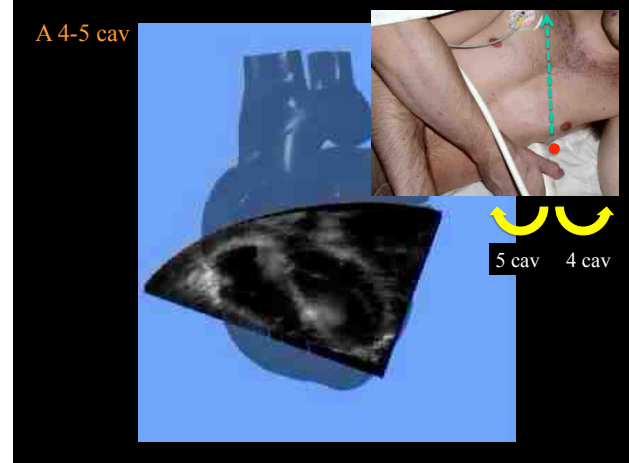
1. 2D : Analyse morphologique tricuspide et de la valve pulmonaire +++
2. Analyse anatomique valve Ao : tri ou bi cuspid
3. Eventuelle planimétrie aortique si RAO
4. Doppler couleur tricuspide et pulmonaire : fuite, retrecisst
5. Doppler pulsé et continu tricuspide et pulmonaire : coupe majeure pour l' évaluation d' une HTAP



Coupes apicales

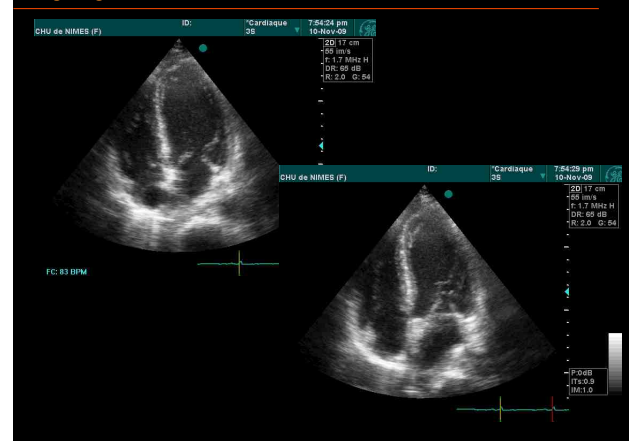


A 4-5 cav

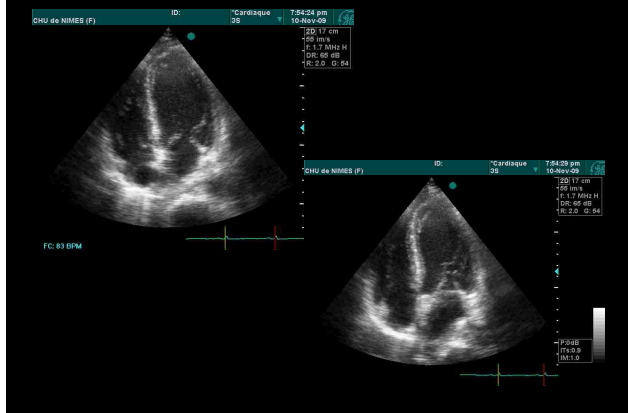


Coupe apicales 4 et 5 cavités

Coupes apicales 4 cavités

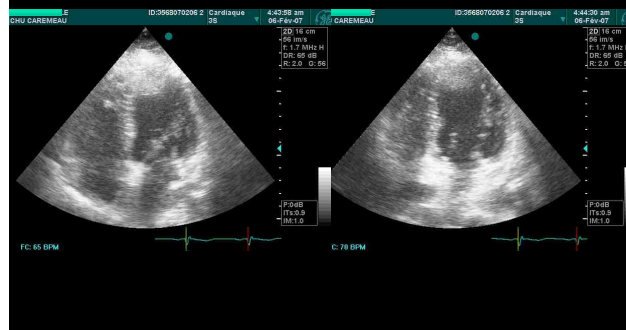


Coupes apicales 4 et 5 cavités

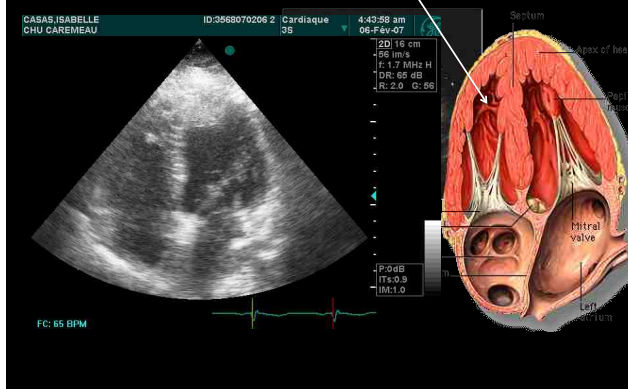


Coupes apicales 4 et 5 cavités

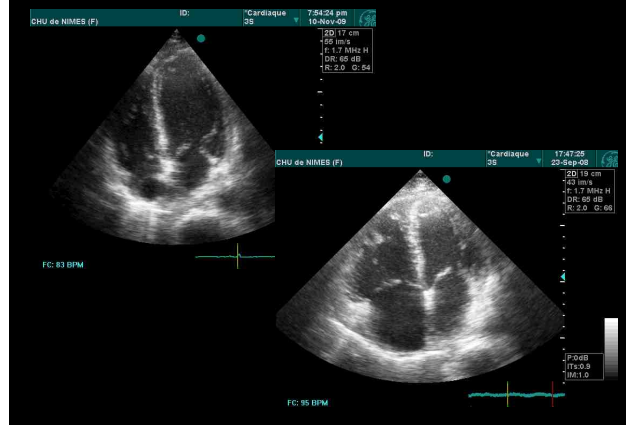
Trop à droite : surestimation VD



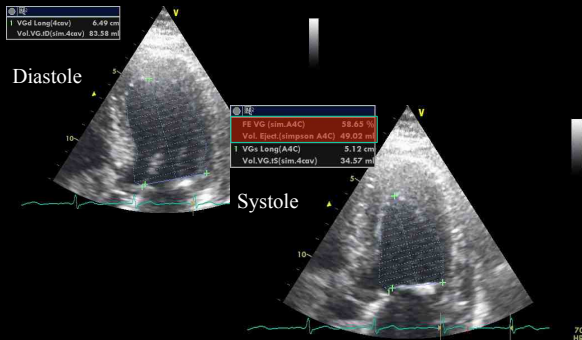
Coupes apicales 4 et 5 cavités : bandelette modératrice



Coupes apicales 4 et 5 cavités : bandelette modératrice

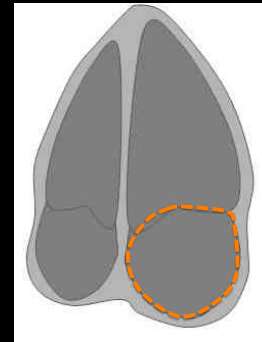


Fonction systolique VG : Méthode de Simpson = volumes Biplan



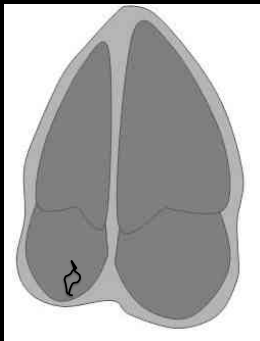
$$FEVG = VTDVG - VTSVG / VTDVG$$

Coupes apicales 4 cavités : taille de l'oreillette gauche

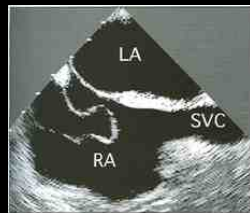


- Diamètre latéral < 40 mm
- Surface < 20 cm²
- 1/3 du ventricule (visuel)
- Bon marqueur d'insuffisance cardiaque diastolique
- = Reflet des pressions gauches au long cours

Variantes anatomiques de l'oreillette droite

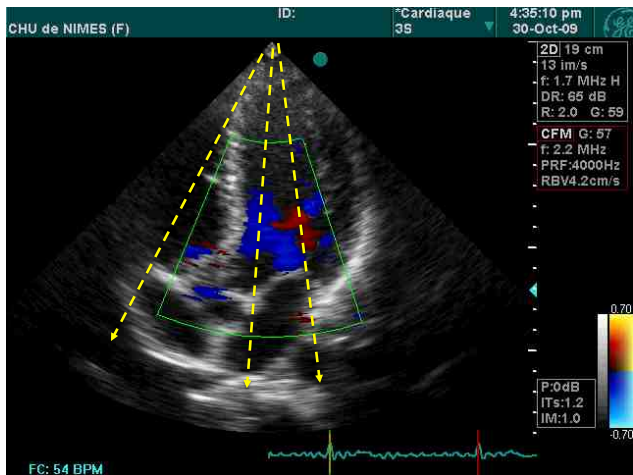


- Valve d'Eustachi
- Réseau de Chiari



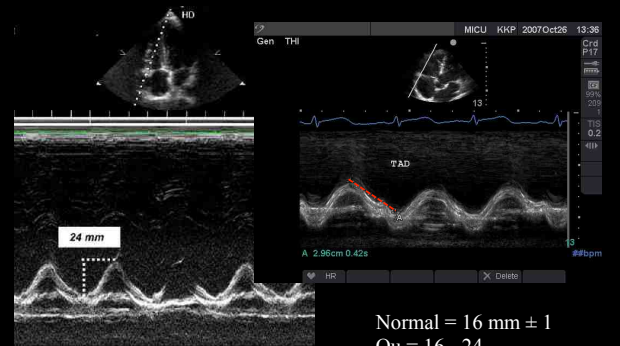
Variantes anatomiques de l'oreillette droite





Fonction systolique ventriculaire droite : TAPSE = mode TM

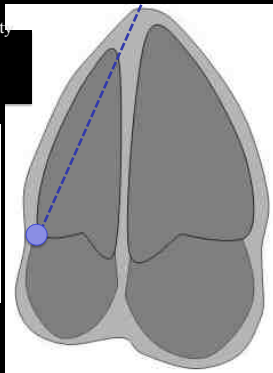
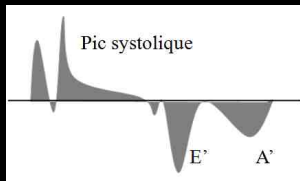
Tricuspid Annular Plane Systolic Excursion



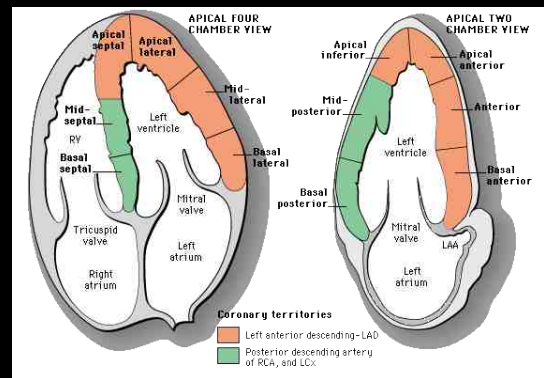
Normal = $16 \text{ mm} \pm 1$
Ou = 16 - 24

Doppler tissulaire à l'anneau tricuspide

Tricuspid Annulus peak Systolic velocity
= TAPSV
Normale = plus de 11 mm
Corré à la FEVD



Territoires coronaires en coupes apicales 4 et 2 cavités



Coupes apicales 4 et 5 cavités : synthèse

1. 2D : cinétique globale et segmentaire visuelle VG : parois latérale et septale
2. FEVG Simpson
3. 2D : cinétique VD visuelle et rapport VD/VG visuel
4. Fonction VD : TAPSE, TAPSV
5. 2D : dilatation OG / OD visuelle
6. 2D : cinétique et aspects valves Ao, Mit, Tric
7. Couleur : recherche de fuite ou ret sur valves Ao, Mit, Tric
8. Doppler Ao, Mit et Tric +++ (impossible autrement qu' en incidence apicale)
 - ⇒ Doppler pulsé pour l' hémodynamique
 - ⇒ Doppler continu si valvulopathie