

Rétrécissement aortique : diagnostic positif et de sévérité

- **Place prépondérante de l'écho depuis 1985**
- **L'écho permet d'assurer un bilan complet :**
 - **Diagnostic positif et étiologique**
 - **Quantification**
 - **Retentissement : fonction VG, HTAP**
 - **Valvulopathies associées**

I - Technique d'examen

- **Voie PSG grand axe**
 - sigmoïdes
 - diamètre de la ch de ch, et diamètre de l'anneau
 - Diamètre de l'aorte ascendante
- **Voie PSG petit axe**
 - sigmoïdes : diagnostic étiologique
- **Voie apicale**
 - vitesse trans sténotique (pédoff)
 - vitesse ds la ch de ch
- **Voie PSD**
 - vitesse trans sténotique

II - Diagnostic positif et étiologique

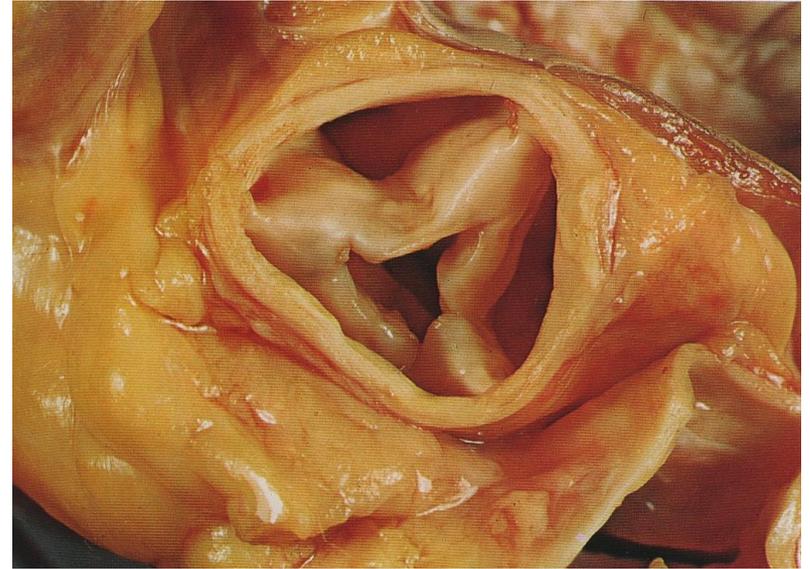
- **Diagnostic positif : TM et 2D**
 - **Valve épaissie, calcifiée**
 - **Mobilité diminuée**
- **Diagnostic étiologique en PSG petit axe**
 - **Monckeberg**
 - **Bicuspidie**
 - **RAA**
 - **RA congénital**

Ces signes ne permettent pas toujours de différencier formellement sclérose aortique de RA

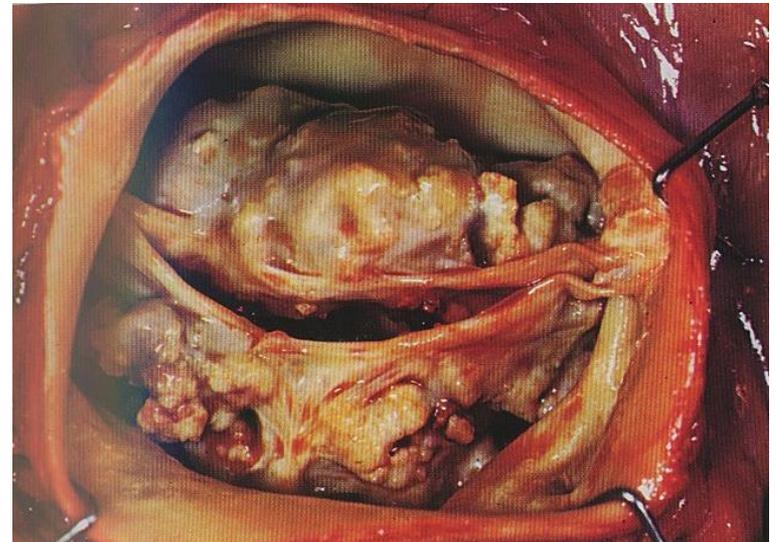
Valve normale
Surface = 3 à 4 cm²



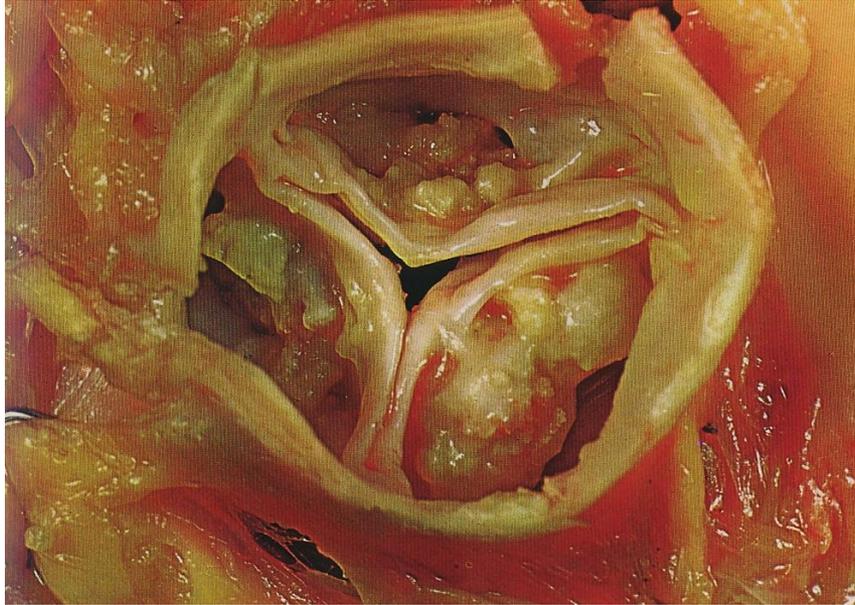
RAA



Bicuspidie



Maladie de Monckeberg : 45% des cas

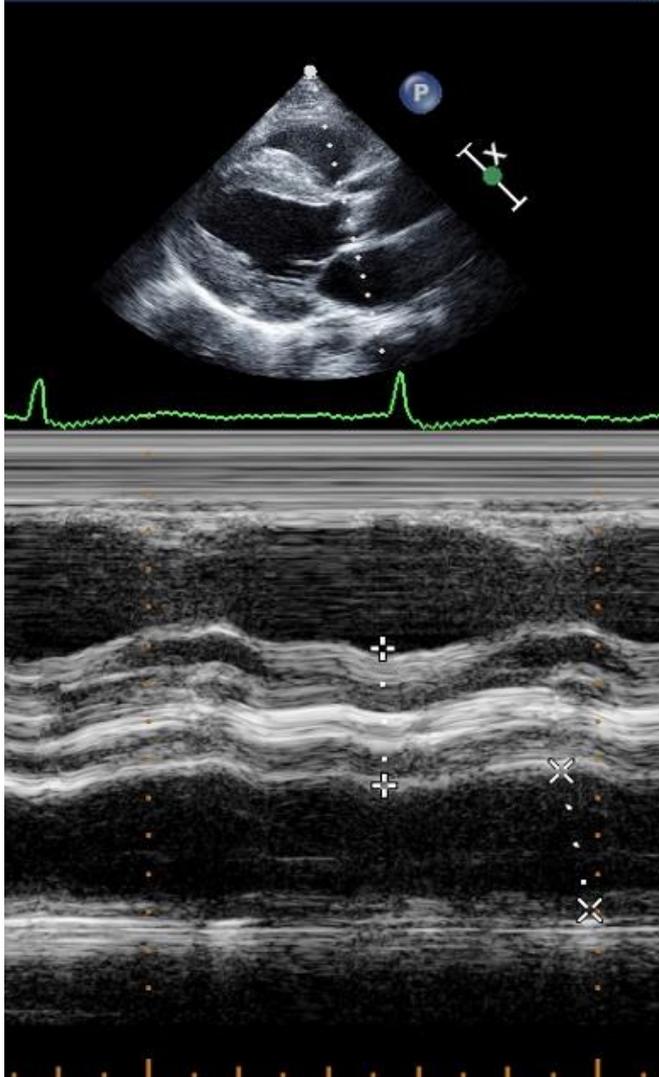


Processus inflammatoire chronique

- dépôt sous endothélial de lipoprotéines
 - fibrose
 - infiltrat inflammatoire
 - Anomalies du métabolisme calcique
 - Anomalies des protéines régulant la fixation du Ca^{++} (ostéopontine)
- **Facteurs favorisants : âge, HTA,athérosclérose**

10/09/20

rdiologi

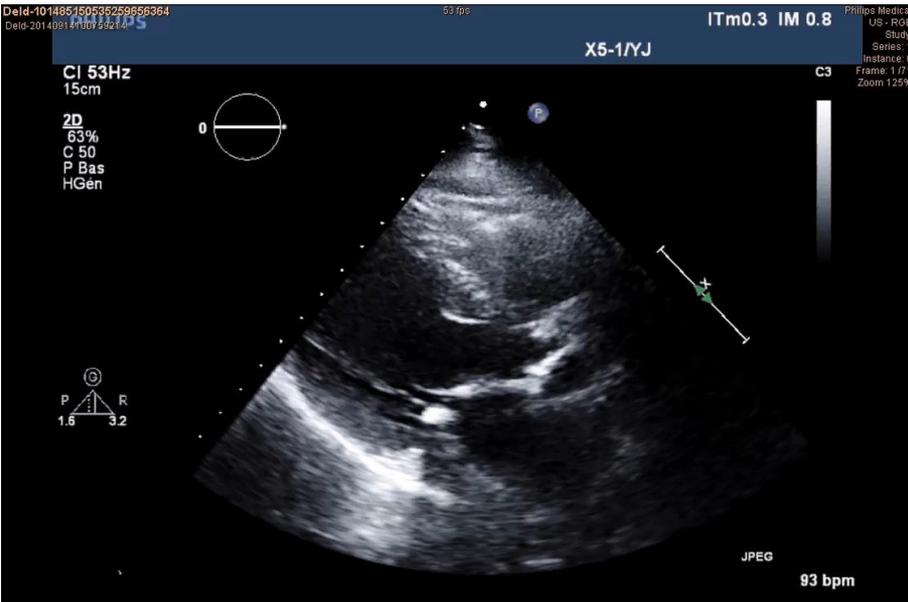


T.M.

- **Epaississement des sigmoïdes**
- **Diminution de l'espace intersigmoïdien (boutonnière)**
- **Echo stratifiées : signe de GRAMIAK**

1 - Maladie de Monckeberg

- Aspect écho :
 - Épaississement des sigmoïdes
 - mobilité diminuée
 - calcifications
- extension de la base vers le bord libre
- Fusion commissurale n'est pas la règle



Deld-101485150535259656364
Deld-20140914100759214

50 fps

ITm0.3 IM 1.1

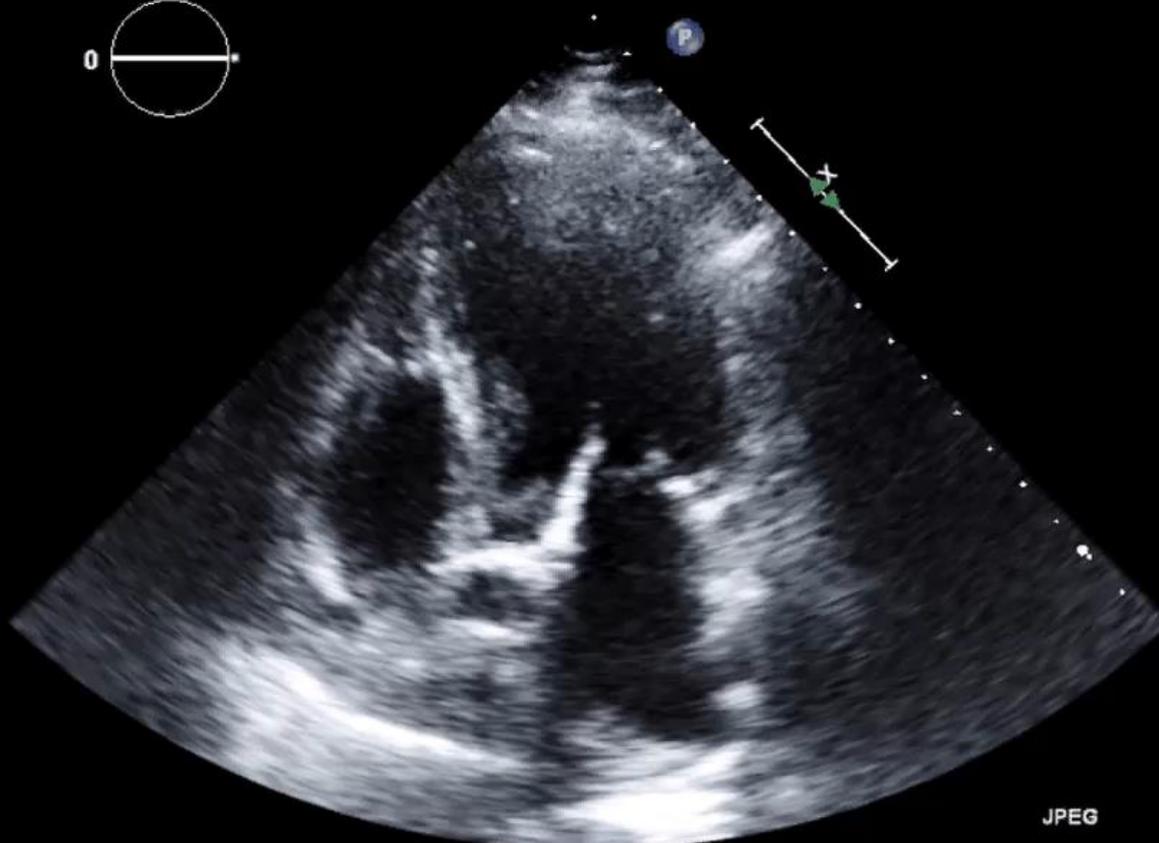
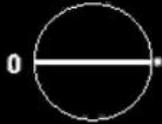
Philips Medical
US - RGB
Study:
Series: 1
Instance: 29
Frame: 1 / 86
Zoom 125%

X5-1/YJ

CI 50Hz
17cm

C3

2D
72%
C 50
P Bas
HGén



JPEG

96 bpm

Deld-101485150535259656364
Deld-20140914100759214

53 fps

ITm0.3 IM 0.8

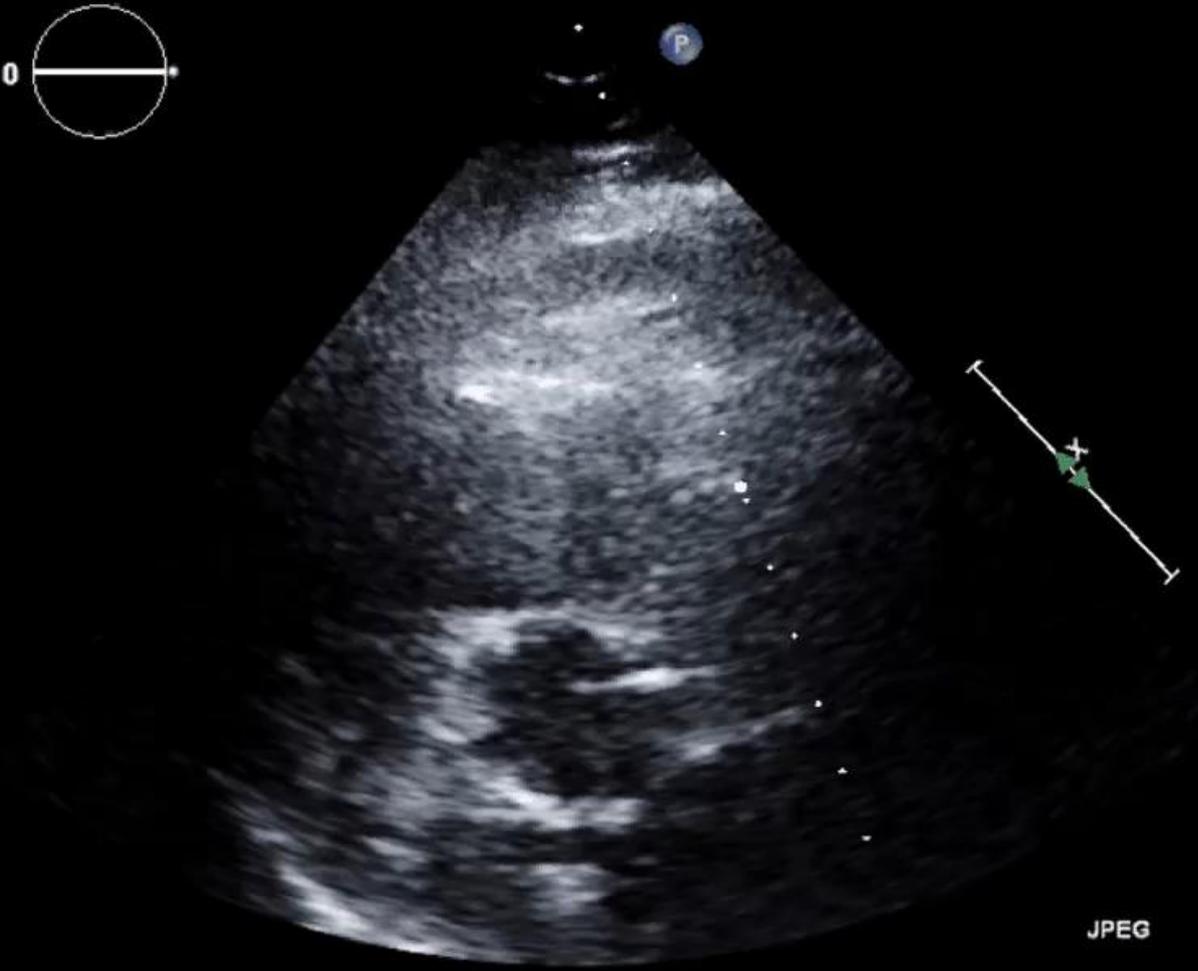
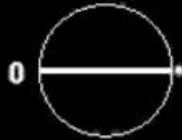
Philips Medical
US - RGB
Study:
Series: 1
Instance: 10
Frame: 1 / 72
Zoom 125%

X5-1/YJ

CI 53Hz
13cm

C3

2D
61%
C 50
P Bas
HGen



JPEG

88 bpm

2 - Bicuspidie

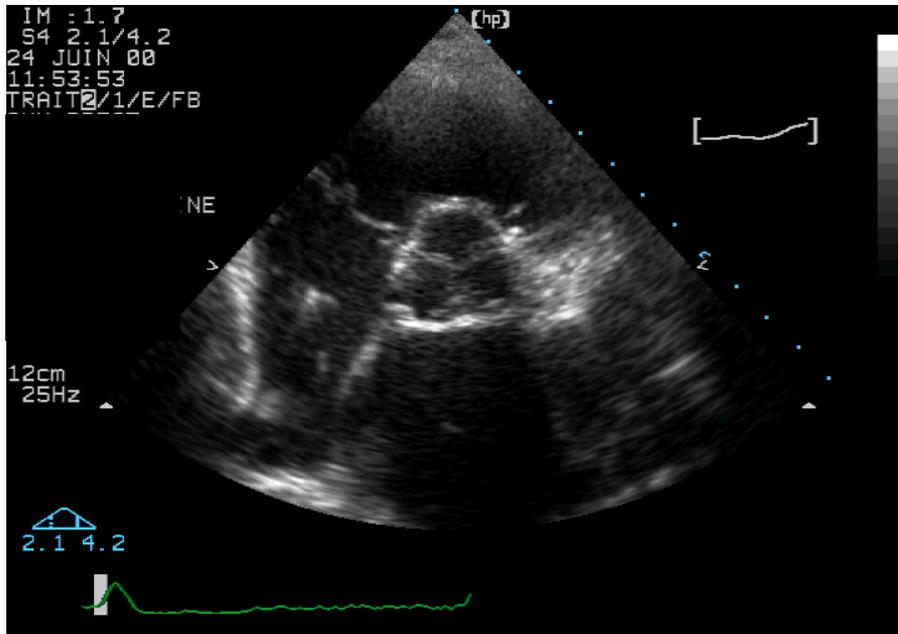
- épaissement
- mobilité diminuée
- calcifications secondaires
- 2 valves droites et G ou ant et post, raphé médian
- Dilatation fréquente de l'aorte



3 - R.A.A.

- Aspect écho idem à l'aspect anatomique

- adhésion (symphyse) commissurale
- épaissement
- rétraction : pertuis central de forme variable
- mobilité diminuée
- calcifications secondaires



- IA associée, RA souvent prédominant

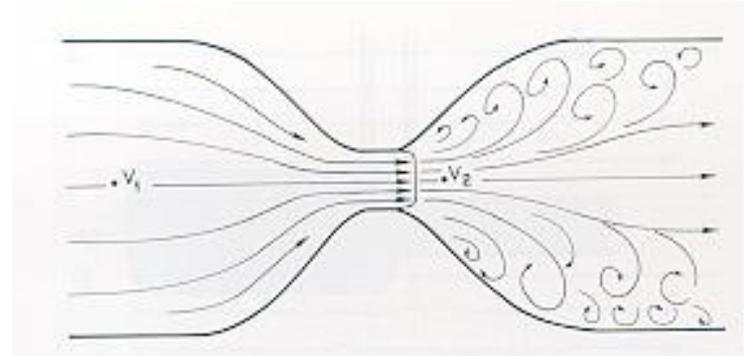
4 - Sténoses congénitales

- **Valves anormales à la naissance**
 - **unicommisurale**
- **aspect écho**
 - **épaississement**
 - **aspect en dome (grand axe)**
 - **nb. de sigmoïde (petit axe)**
 - **mobilité diminuée**
 - **calcification avec l'âge**
- **Diagnostic difficile à un âge avancé**

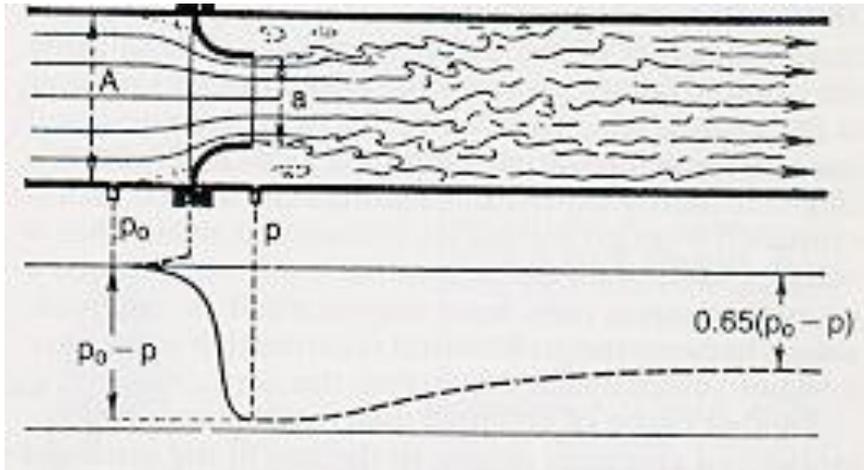
Diagnostic positif en doppler

La chute de pression est liée à :

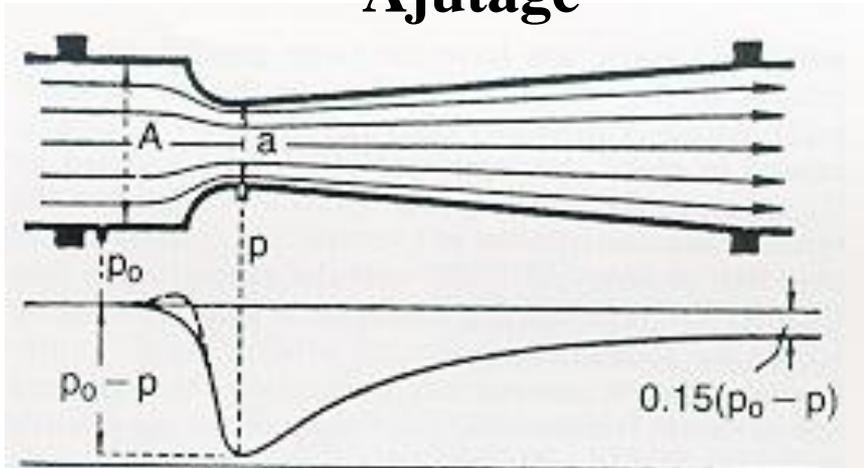
- La perte d'énergie due à la sténose
- en aval du rétrécissement il y a dissipation de l'énergie cinétique (en raison de turbulences) et absence de reconstitution de la pression d'où présence d'un gradient reflète de la perte de charge
- **V max > 2 m/sec**
- Sclérose valvulaire :
 - Épaississement valvulaire focal
 - Surbrillances
 - Excursion valvulaire conservée
 - **V Max < 2 m/sec**



Phénomène de restitution de pression



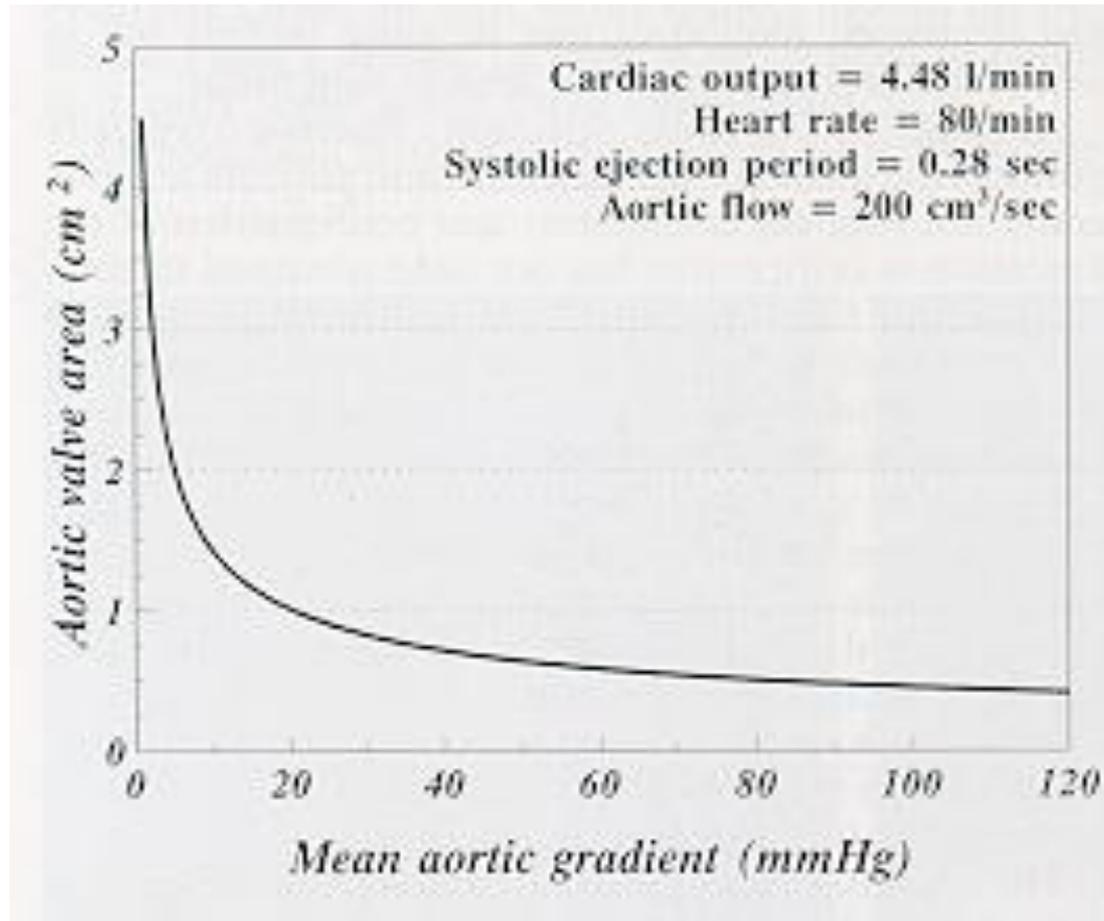
Ajutage



Tube de VENTURI

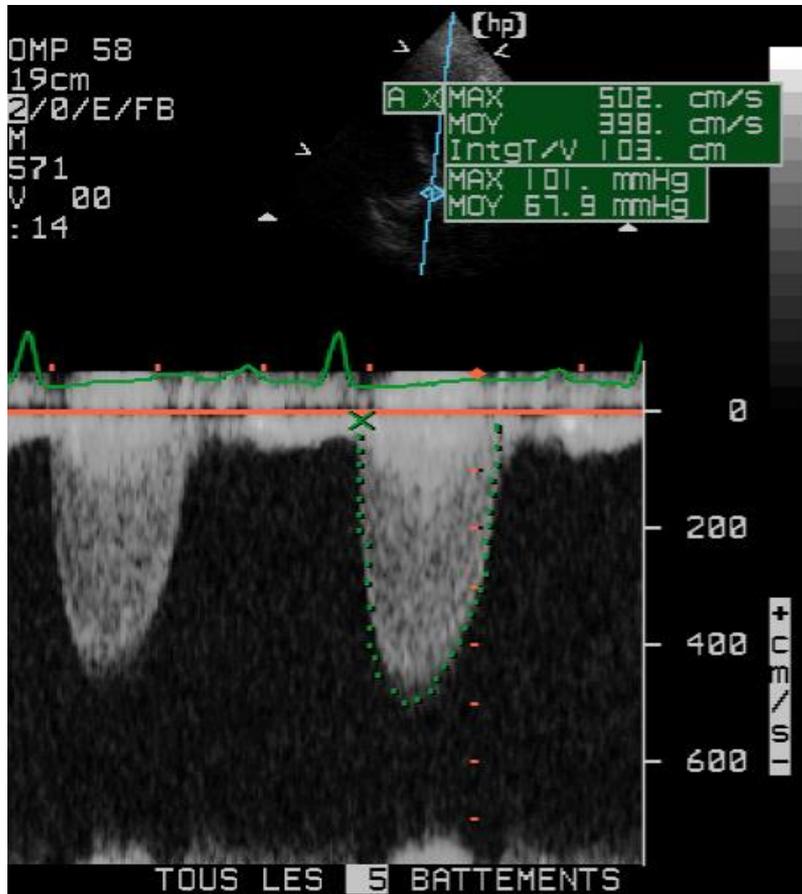
- phénomène rare
- aorte < 30 mm
- plutôt quand valve mécanique

Relation gradient moyen-surface

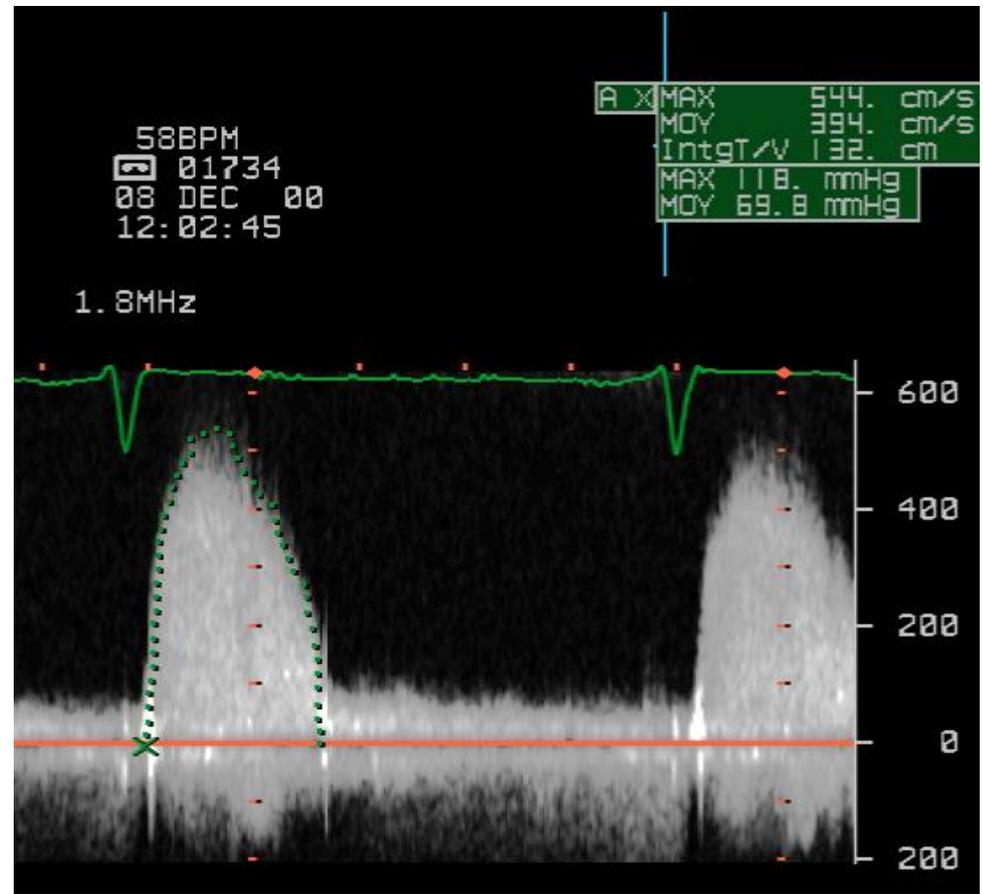


RAO hémodynamiquement significatif (SAO \searrow 75%)

Flux de RAC



Voie apicale

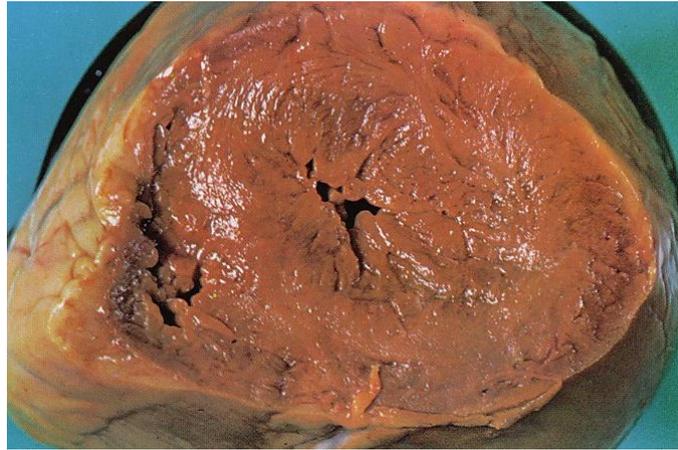


et parasternale droite

Différences entre un flux de RAC et d'autres flux

- **IM : Flux plus long, continuité avec le flux mitral, débute ds le QRS, plusieurs sites d'enregistrement**
- **IT : vitesse plus basse, idem à l'IM**
- **FOD : Flux en faucille à pic tardif**
- **Utiliser la sonde triplex**
- **Passer d'un flux à l'autre**

III - Retentissement



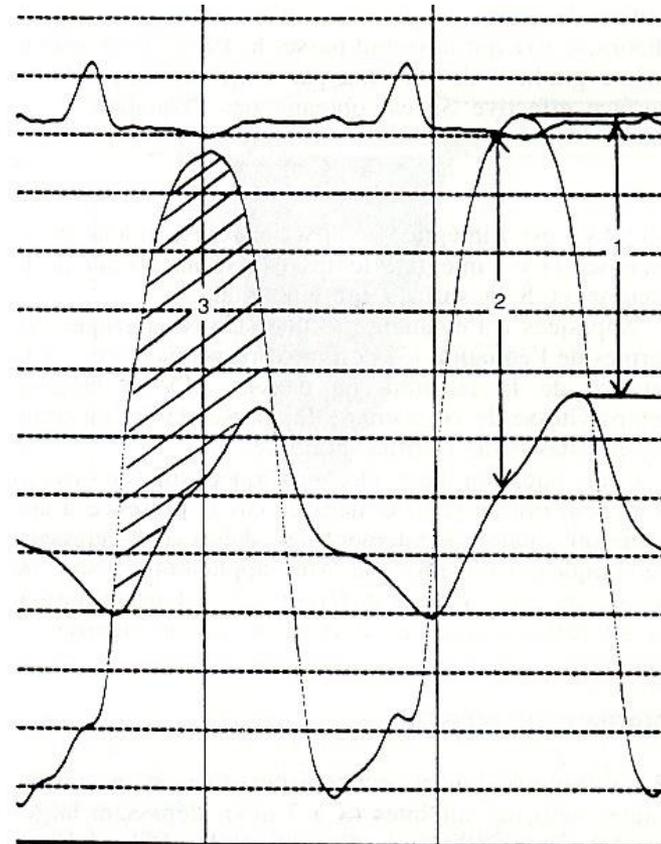
- HVG définie par l'augmentation de la masse VG
Absente dans 10 % des cas
- Dysfonction diastolique et systolique
- IM fonctionnelle, Dilatation OG, HTAP
- Dilatation de l'aorte ascendante (bicuspidie)

IV - Quantification

- **TM = 0**
- **Bidimensionnel = 0**
- **Doppler = référence**
 - Gradients
 - Équation de continuité
 - Indice de perméabilité
- **ETO = planimétrie quand échec du doppler**
 - Mauvaises conditions
 - **V max > 1.5 m/sec dans la chambre de chasse**

A - Gradients

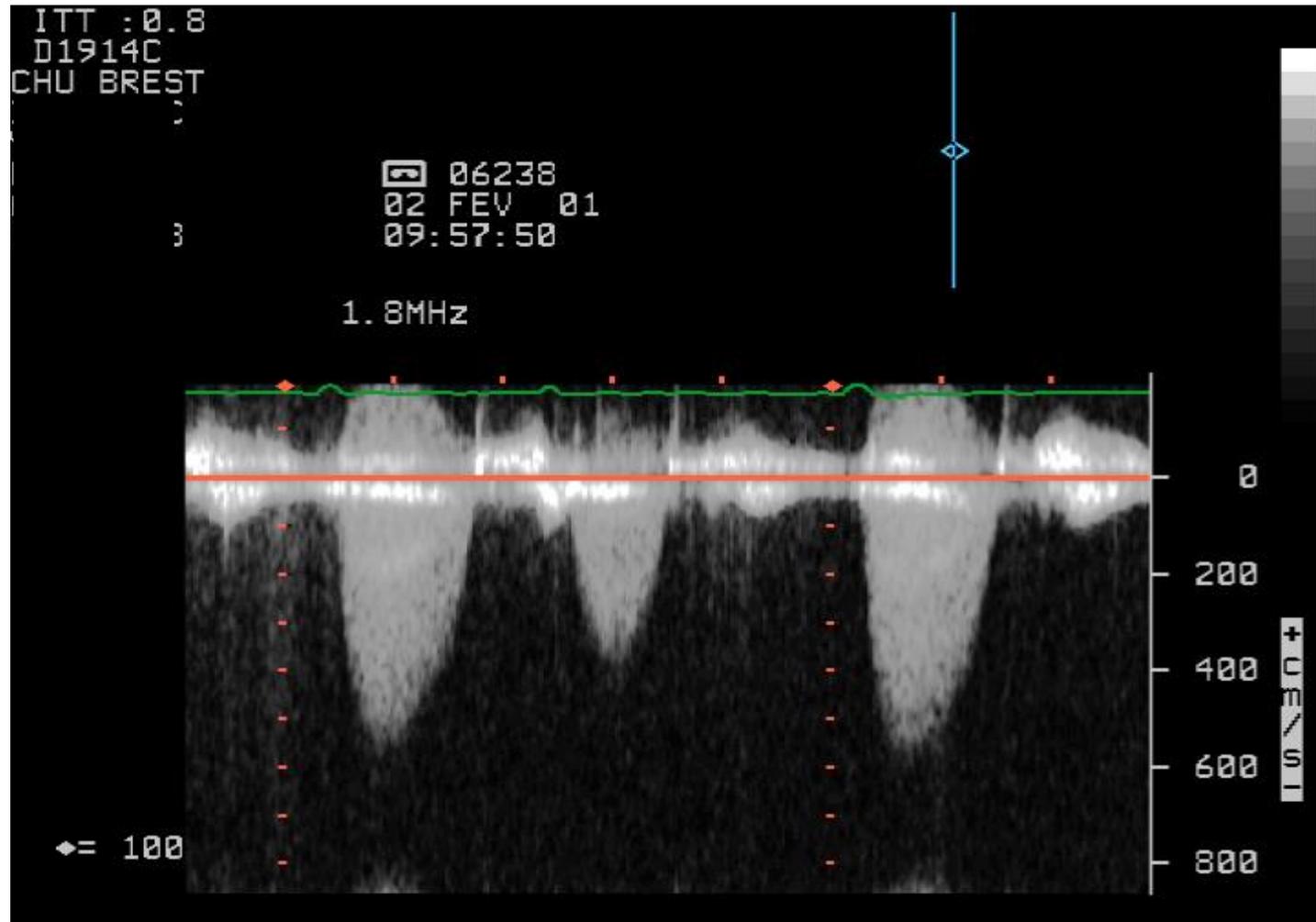
- $\Delta P = 4 V^2$
- **G max instantané**
- **G moyen**
- **G pic à pic**



Limites

- **G moyen dépend du débit**
- **Faisabilité = proche de 100 %**
- **Pièges**
 - **Mauvais alignement du faisceau US**
 - **Hyperdébit : formule $\Delta P = 4 V^2$ non applicable**
 - **AC/FA ou ES**
 - **Mauvaise enveloppe : approximation**
- **Explications des discordances hémo – doppler**
 - **Non simultanée des mesures**
 - **Restitution de pression**

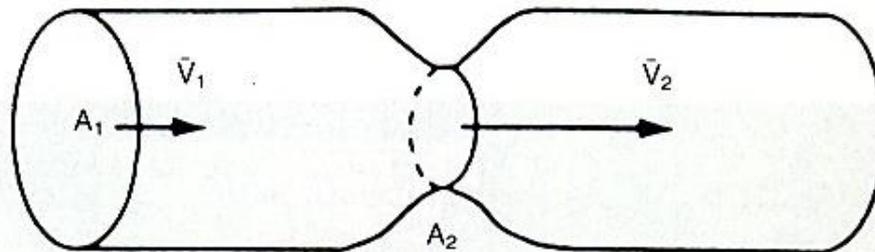
Extrasystole



B - Equation de continuité

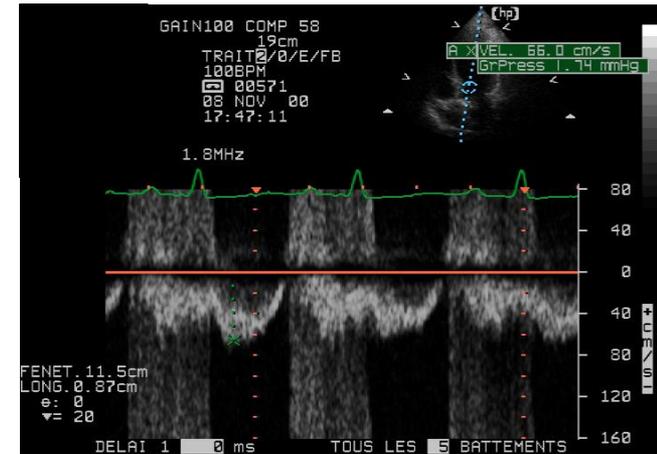
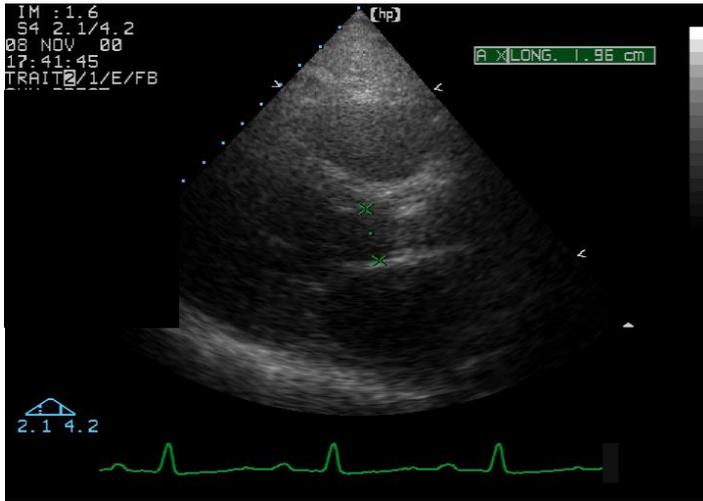
- Cas particulier de la loi de conservation de l'énergie
- $S1 \times V1 = S2 \times V2$

- D'ou $S2 = S1 \times V1 / V2$

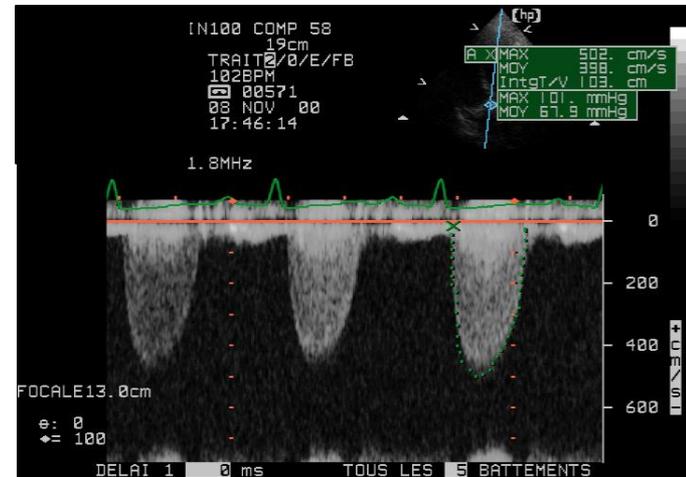


$$Q = A_1 \bar{V}_1 = A_2 \bar{V}_2$$
$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\bar{V}_2}{\bar{V}_1}$$

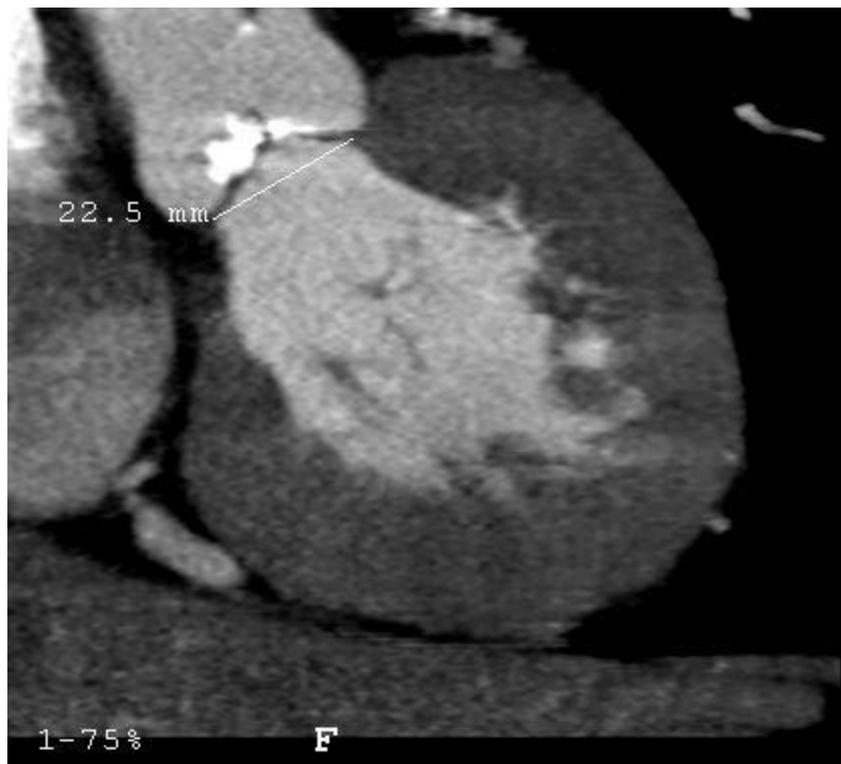
Equation de continuité



- Mesures à effectuer :
 - Diamètre de la chambre de chasse VG
 - Vitesse dans la chambre de chasse VG
 - Vitesse trans aortique



Multislice computed tomography (MSCT)



Diamètre de la chambre de chasse VG

- **Technique**
 - **Par voie PSG, sinus symétriques**
 - **A la base de l'anneau, bord d'attaque à bord d'attaque**
 - **En protosystole, plusieurs mesures**
- **Difficultés**
 - **Mauvaise qualité d'image**
 - **Ca++ du septum ou de la GVM**
 - **Bourrelet sous aortique**

Flux dans la chambre de chasse VG

- **Technique**
 - **Voie apicale 5 cavités**
 - **1 cm sous la valvule**
 - **Flux stable, laminaire**
 - **Plusieurs mesures**
- **Difficultés**
 - **Vitesse plus élevée le long du SIV**
 - **Angulation du faisceau US**
 - **Rythme irrégulier : doppler continu ou moyenne de 10 mesures**
 - **Obstacle sous valvulaire**

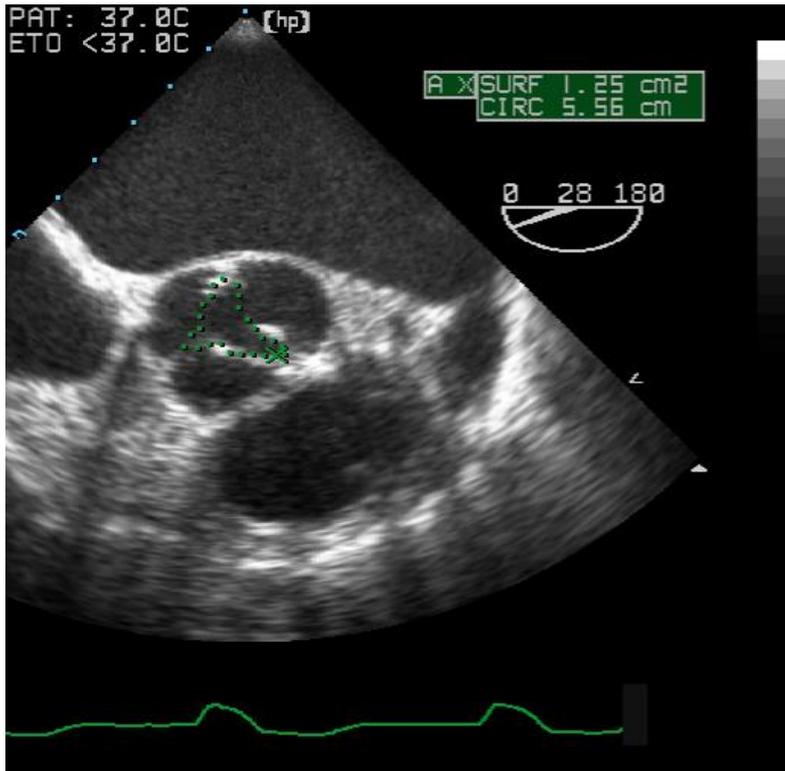
C - Indice de perméabilité

Rapport Vit ss Ao / Vit trans

Ao < 0.25

• Auteur	année	n	r	Se	Sp
• Otto	86	48	NA	97	69
• Oh	88	100	NA	92	68
• Scheublé	87	30	.84	NA	NA

D - Détermination directe de la SAo en ETO



- Orifice petit, irrégulier, contours denses
- Mouvement rapide dans le plan de coupe écho
- Une erreur de 0.25 cm² fait passé 1 RA de moyennement serré à serré

Critères de sévérité

- Pas de consensus
- $SAo < 1 \text{ cm}^2 - 1 \text{ à } 1.5 \text{ cm}^2 > 1.5 \text{ cm}^2$
- $V \text{ max} : > 4 \text{ m} - 3 \text{ à } 4 \text{ m} - < 3 \text{ m}$
- Gradient : $> 40 - 25 \text{ à } 40 - < 25$
- 0,4 à 0,6 cm^2 par m^2
- Importance de l'état factuel et des autres données cliniques et paracliniques

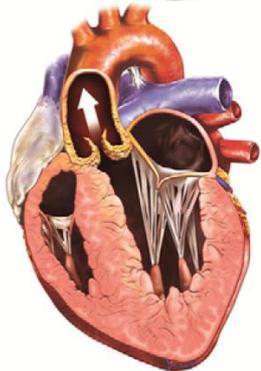
RAC « commun »

NORMAL-LVEF
NORMAL-FLOW,
HIGH-GRADIENT

DIASTOLE



SYSTOLE



- FEVG $\geq 50\%$
- Surface effective $< 1 \text{ cm}^2$
- Gmoy $\geq 40 \text{ mmHg}$
- Vmax $\geq 4 \text{ m/s}$

Discordances

$AVA \geq 1 \text{ cm}^2$
 $V_{\max} \geq 4 \text{ m/s}$
 $G_{\text{moy}} \geq 40 \text{ mmHg}$



↗ Débit
IA ? Shunt? Θ ? Anémie?

$AVA < 1 \text{ cm}^2$
 $V_{\max} < 4 \text{ m/s}$
 $G_{\text{moy}} < 40$
 mmHg

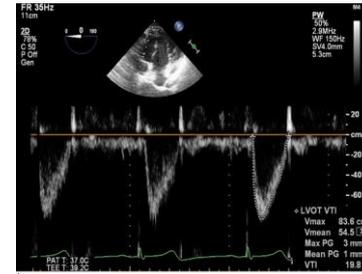
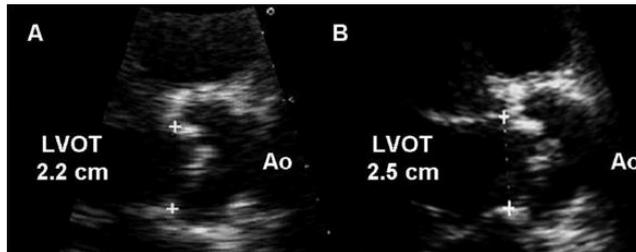


Situation
Complexe

RA bas gradient ?

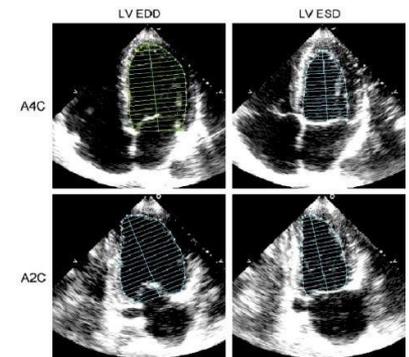
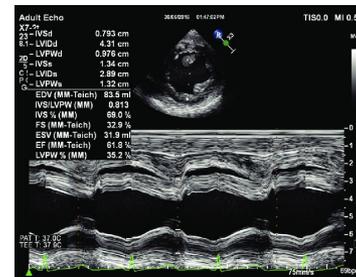
Surface < 1cm² et Gradient Moyen < 40 mmHg

Erreurs de mesures ?

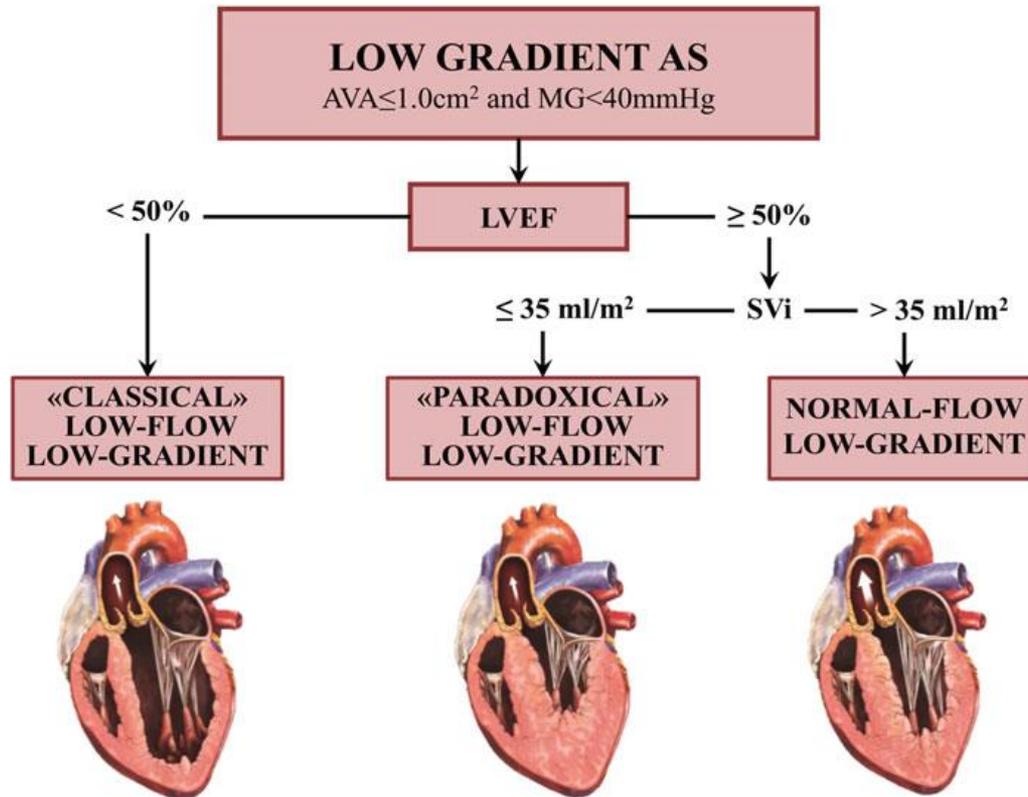


Corroborer Vej
Teicholz et Simpson

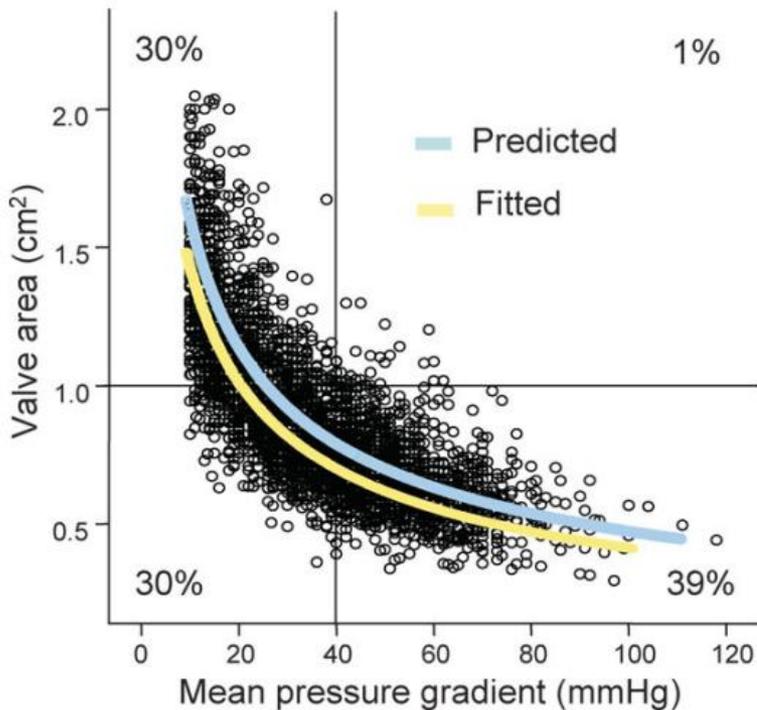
Estimation anneau
(5,7 x BSA) + 12.1



RA bas gradient ?



RA bas gradient – débit normal ???



15-40% des cas!

Valeurs guidelines discordantes:

Sao <1cm² → Gmoy ≈ 30-35 mmHg

Mais Sao <1cm² prédit mortalité

Sao + sensible / Gmoy + spécifique

Impact compliance artérielle

Bas Débit – Bas Gradient Diagnostic

AVA $< 1 \text{ cm}^2$
Gmoy < 40
mmHg
Vej $< 35 \text{ mL/m}^2$

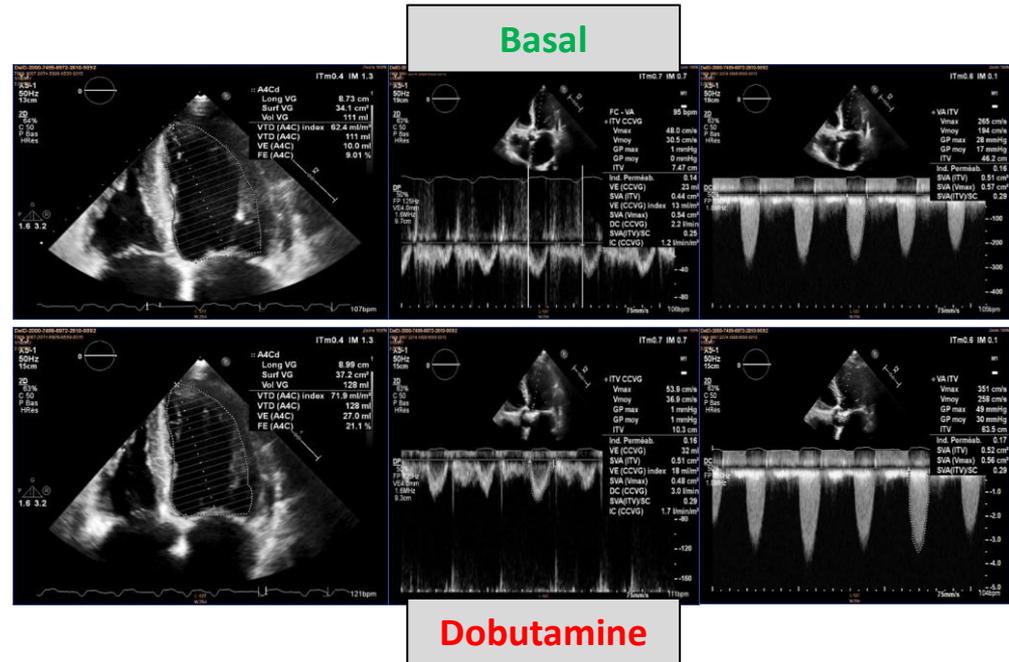


Echographie dobutamine: protocole

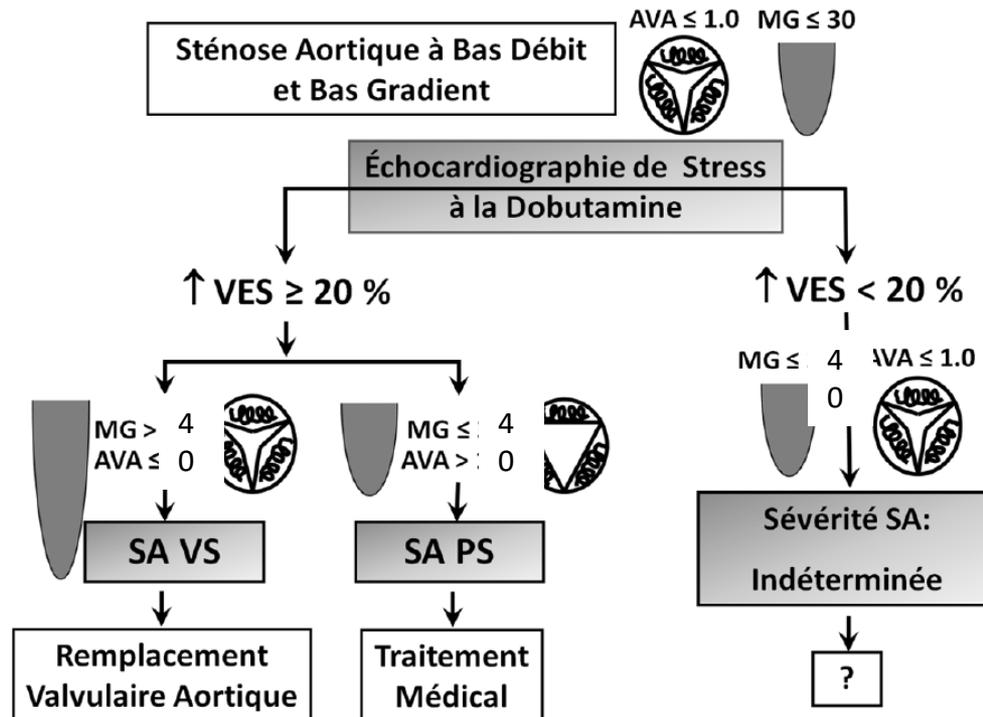
Départ 2.5 ou 5 γ /kg/min
→ Max 20 γ /kg/min

Stop si:

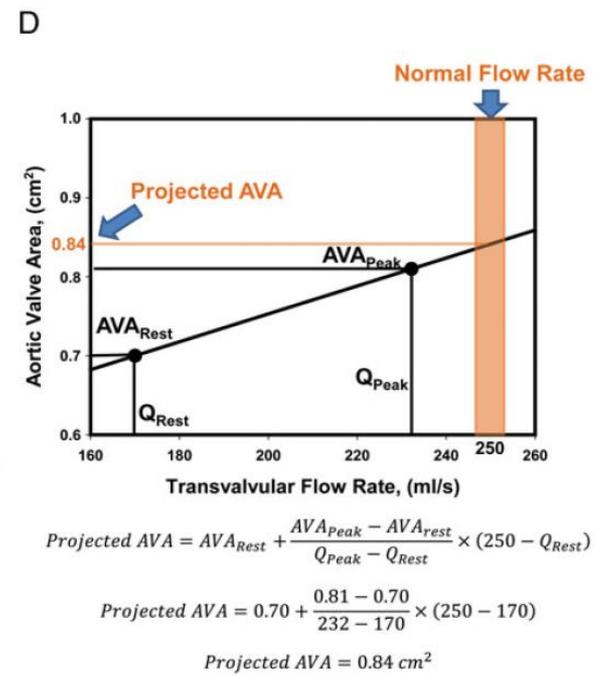
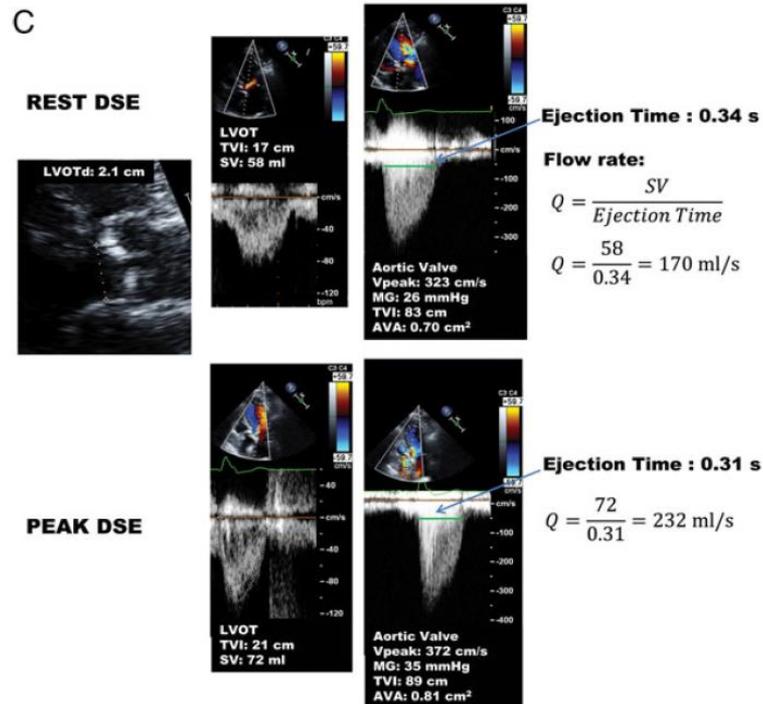
- 20 γ /kg/min atteint
- Résultat positif
- Fc augmente > 10-20 bpm
- FC > 100 bpm
- Symptômes, ↘ TA, Arythmies



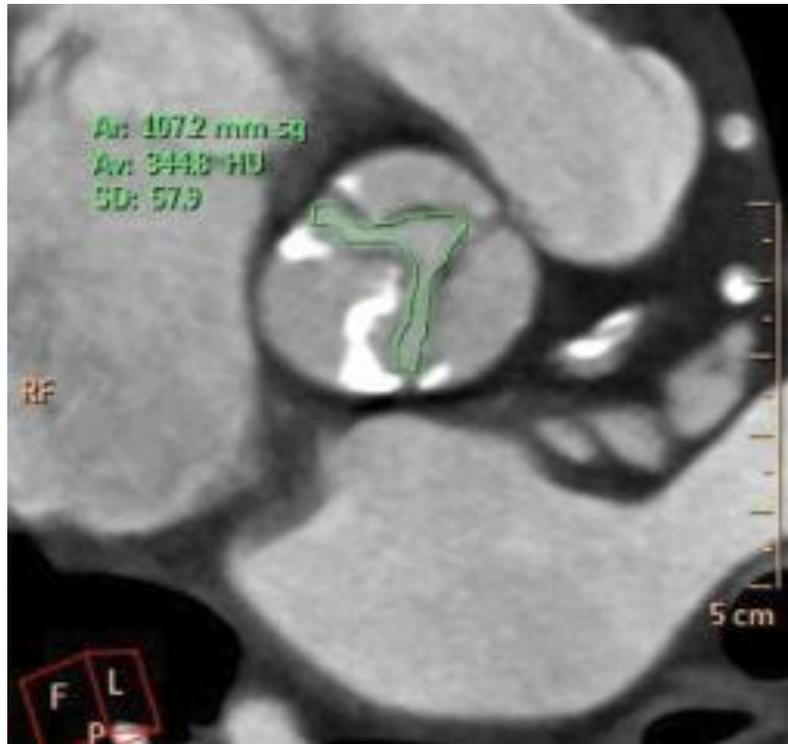
Echographie dobutamine: Interprétation



Aire valvulaire projetée

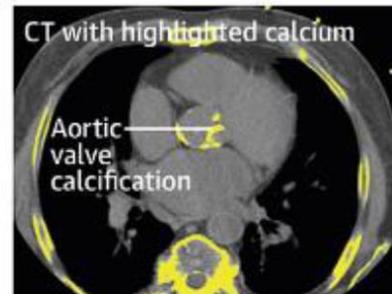


Planimétrie



Score Calcique

Calcium Measurement

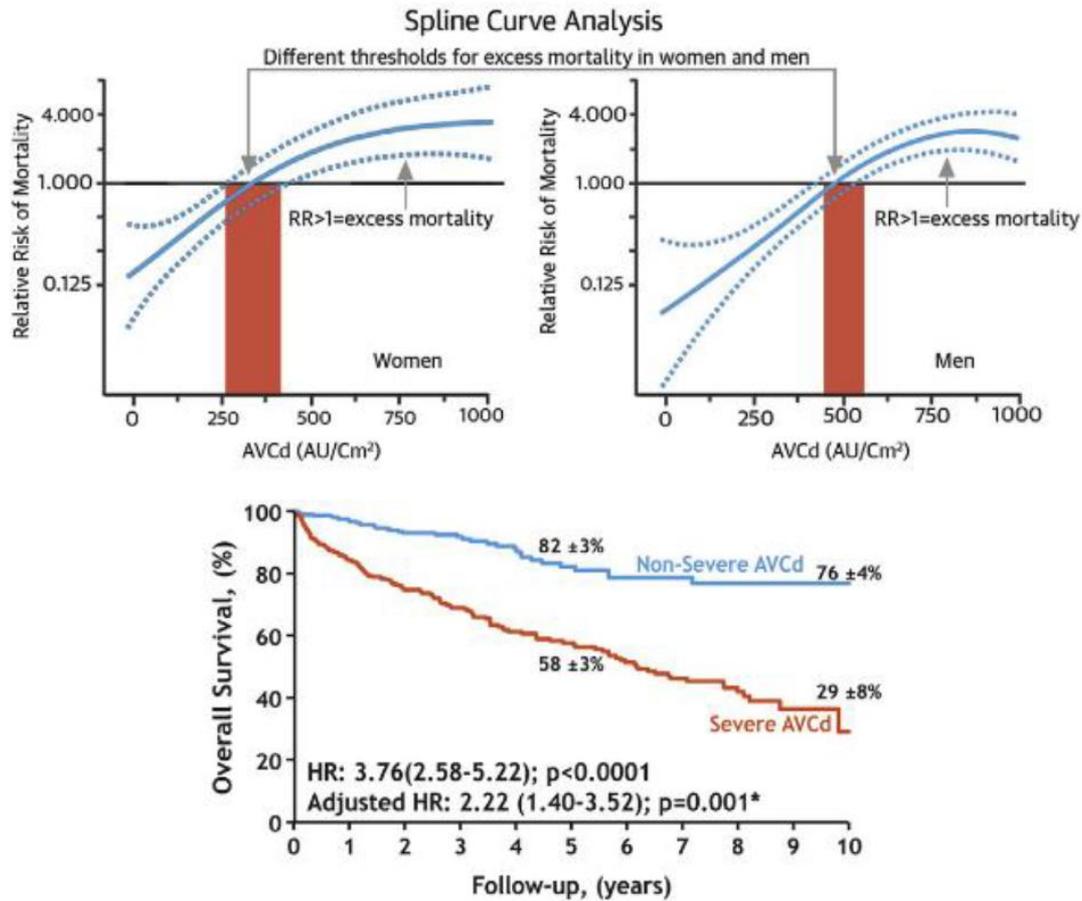


Thresholds of Aortic Valve Calcification

Aortic Valve Calcification (AVC total)	
Women 1274 AU	Men 2065 AU

Aortic Valve Calcification Density (AVCd)	
$AVCd = \frac{AVC}{\text{aortic annulus area}}$	
Women 292 AU/cm ²	Men 476 AU/cm ²

Score calcique



Score calcique

Recommandations

- Men >3000 , Women >1600 = highly likely
- Men >2000 , Women >1200 = likely
- Men <1600 , women <800 = unlikely