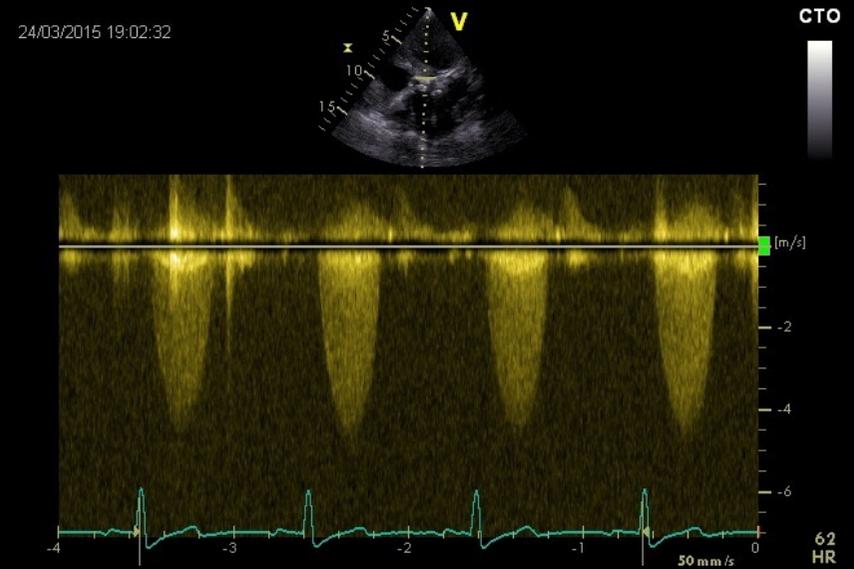
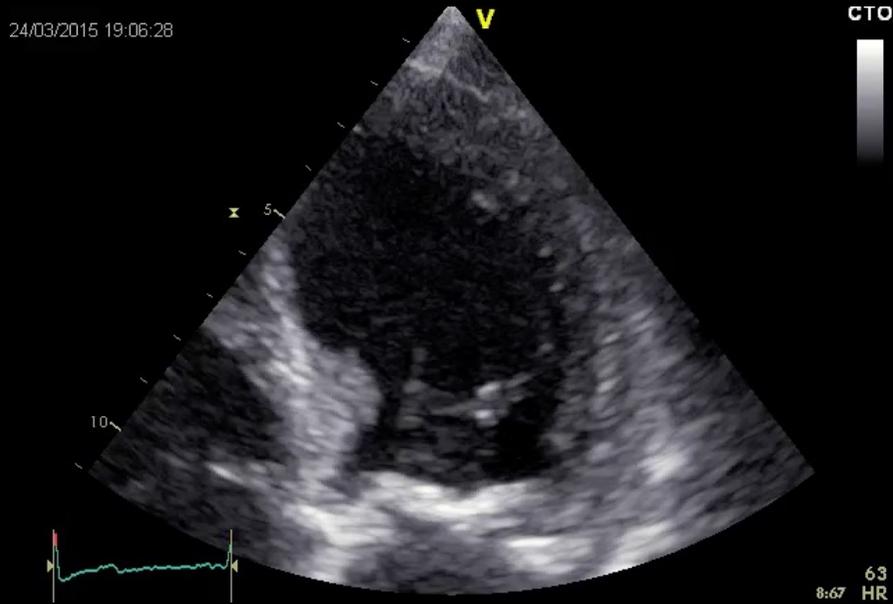


Ex 1

Patient bilan RA serré symptomatique, coronarographie normale

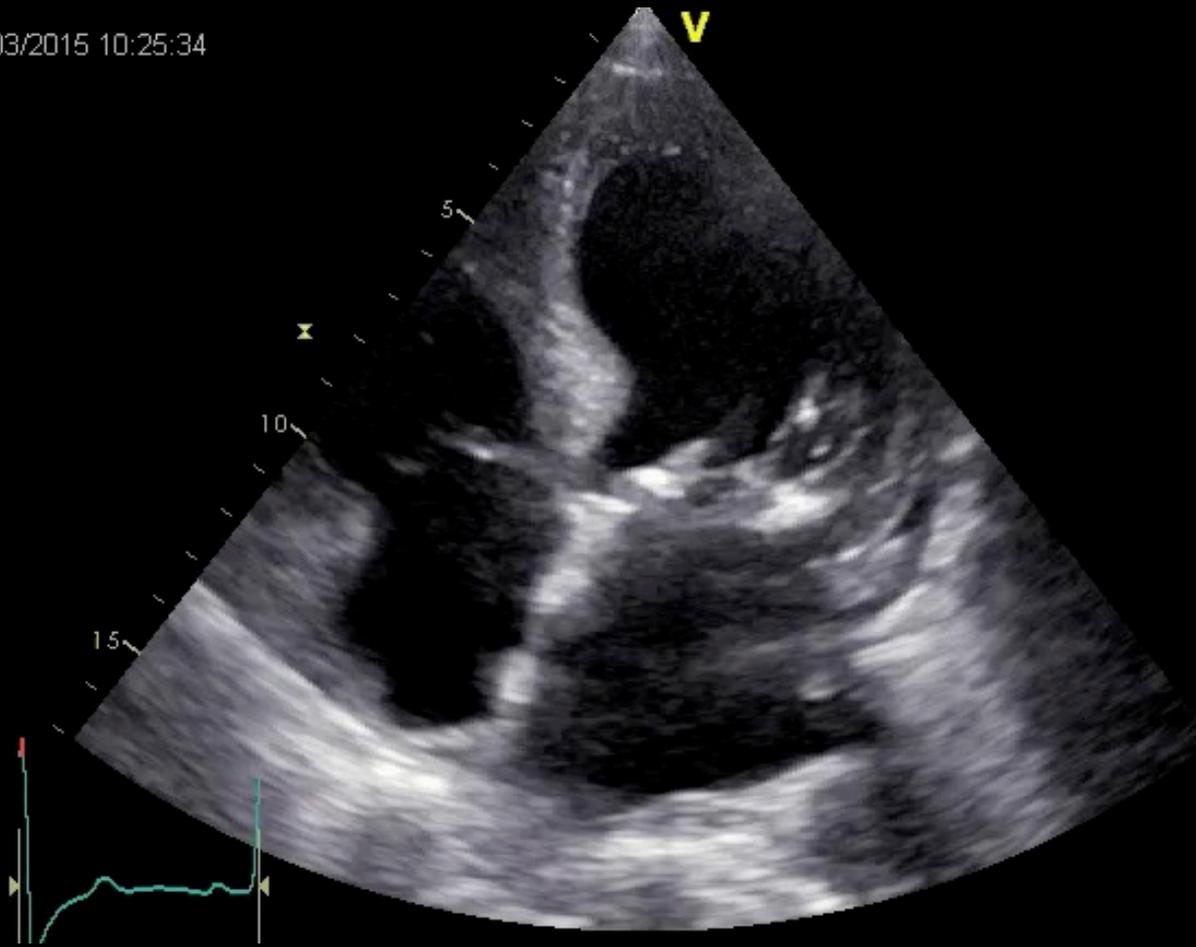


**Flux aortique Doppler continu
Gdt moyen VG Ao=46 mmHg**

**Ce patient a bénéficié d'une écho dobutamine faibles doses pré-op
à la recherche d'une réserve contractile
Auriez vous prescrit cet examen?**

Post-op (J4 TAVI)

28/03/2015 10:25:34



CTO



8:60 73 HR

Désadaptation à la charge dans la sténose aortique

“Afterload mismatch”

Conséquences de la surcharge de pression VG:

- Hypertrophie VG afin de **normaliser la contrainte** ($T=Pr/h$)
- Si contrainte élevée, FEVG basse par désadaptation à la charge
 - » Théoriquement, **contractilité intrinsèque normale**

En pratique, FEVG basse \neq altération contractilité VG

Garde Fou: FEVG basse et gradients VG Ao élevés

Pour pouvoir générer des gradients élevés, il faut
un VG qui garde une assez bonne qualité contractile

Sténose aortique et Fonction VG post opératoire

42 sténoses aortiques ($<0,7 \text{ cm}^2$), FEVG $< 45\%$, artères coronaires normales

– Contrôle à 41 mois pour 23 patients

» 14 patients avec FEVG normale (moy 62%)

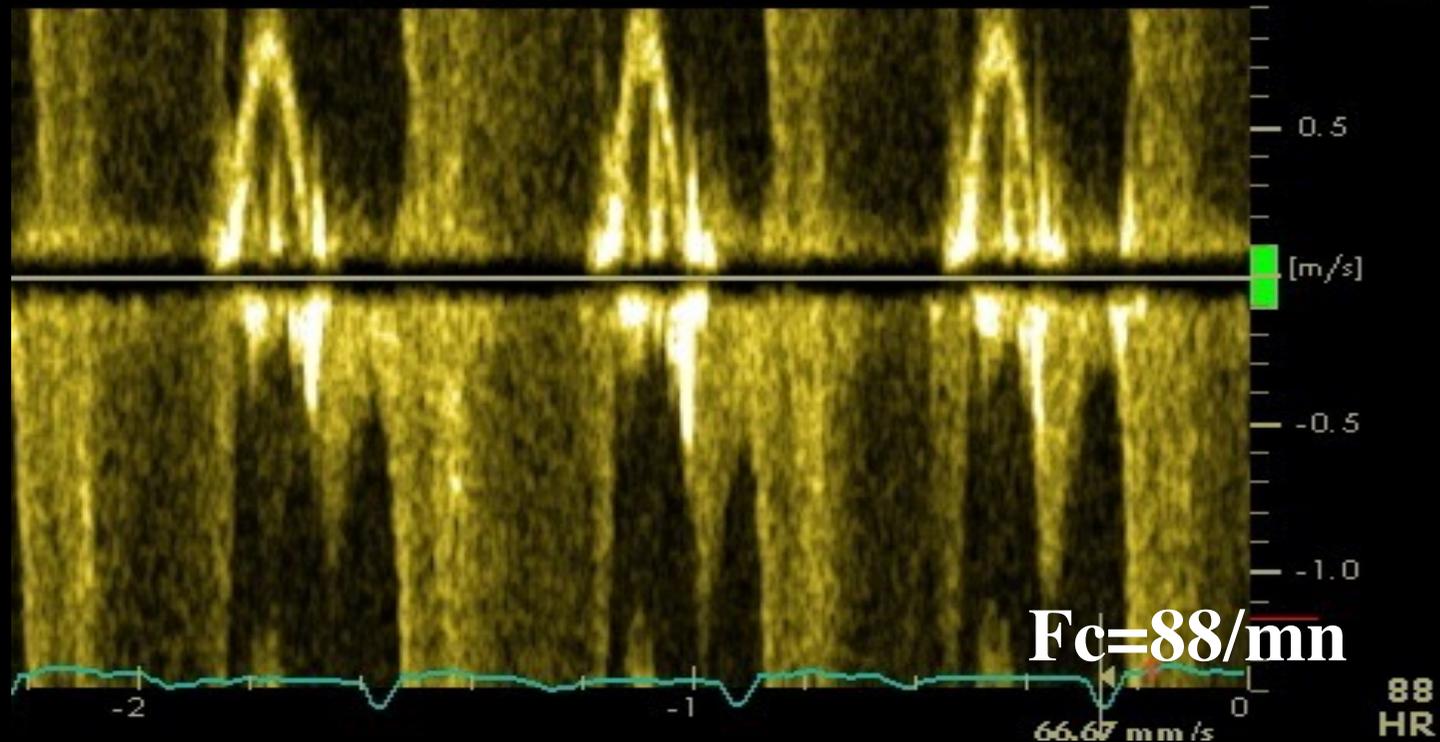
 “*reverse afterload mismatch*”

» 9 patients avec FEVG basse (moy 41%)

Rediker DE. AJC 1987;60:112.

Ex 2

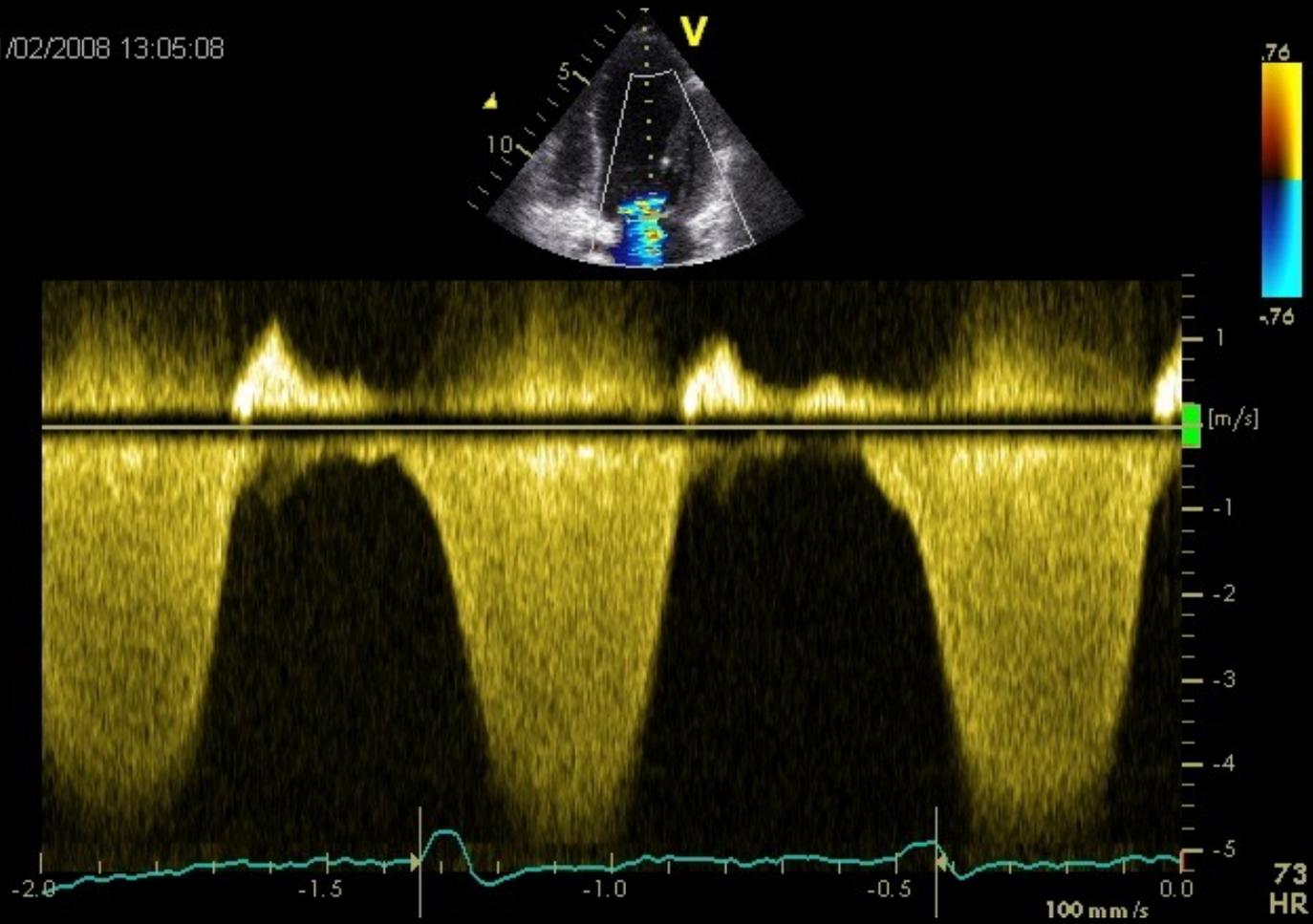
CMD (FEVG 30%) symptomatique



Peut-on évaluer les pressions de remplissage VG?

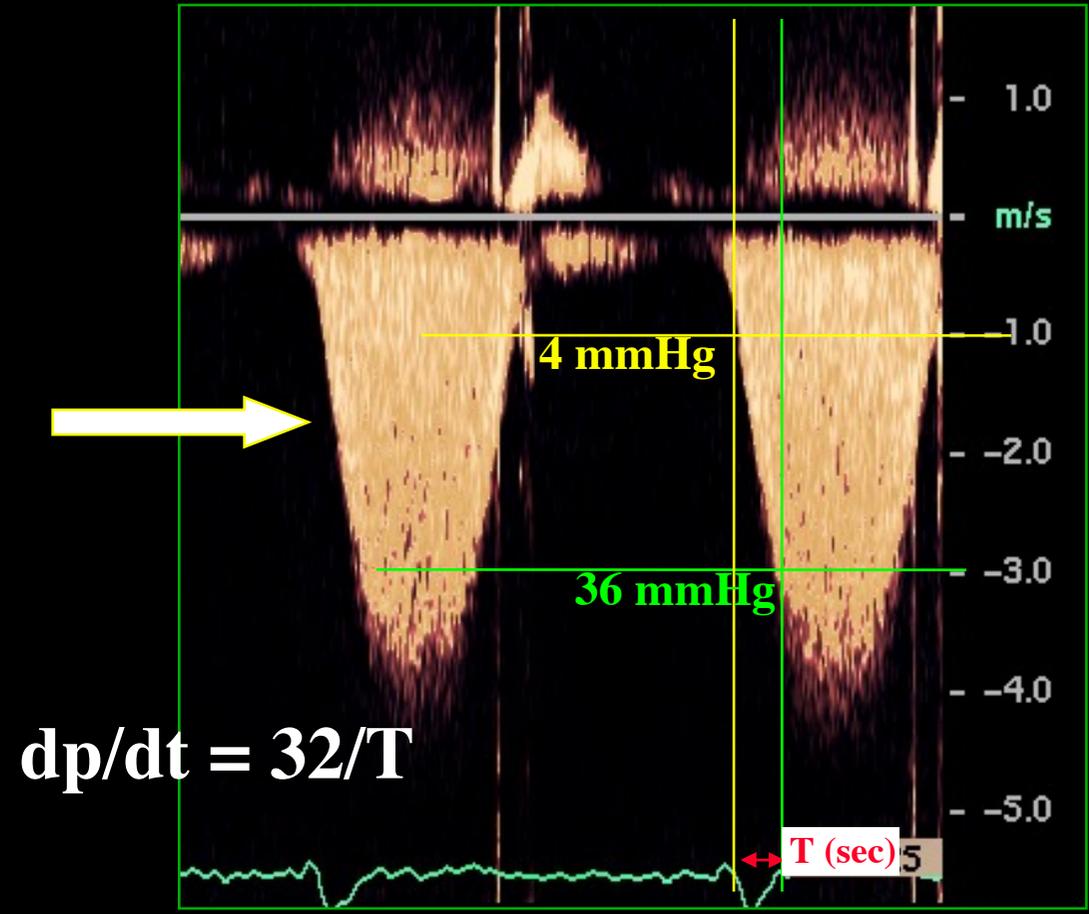
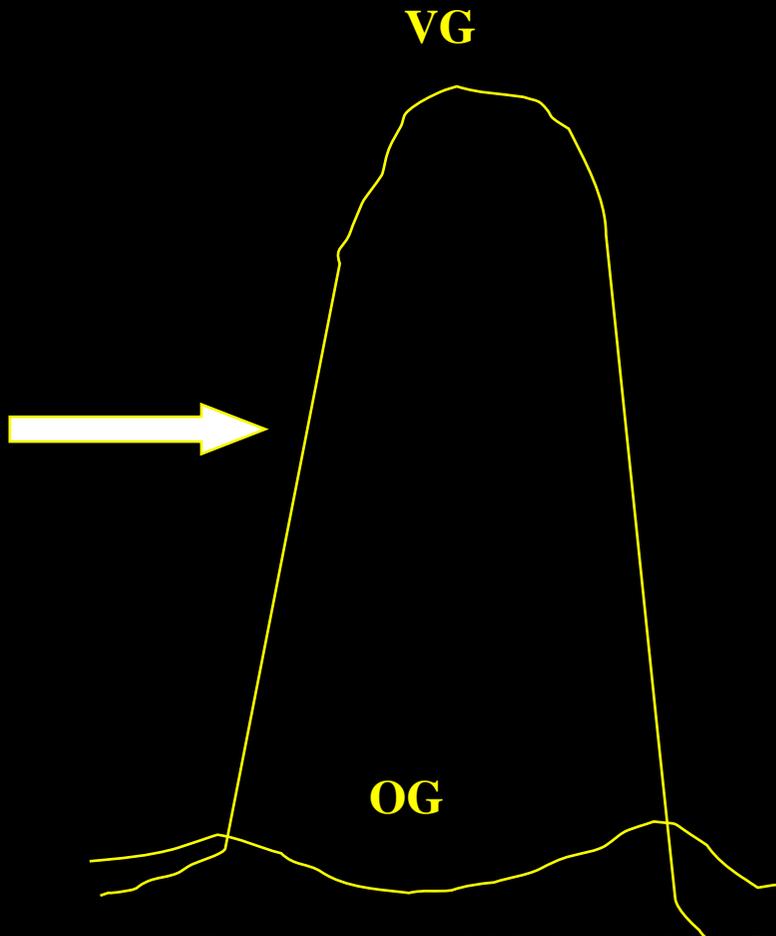
CMD, IM Doppler continuu

21/02/2008 13:05:08



Approche du dp/dt

Indice de contractilité myocardique, peu dépendant de la charge

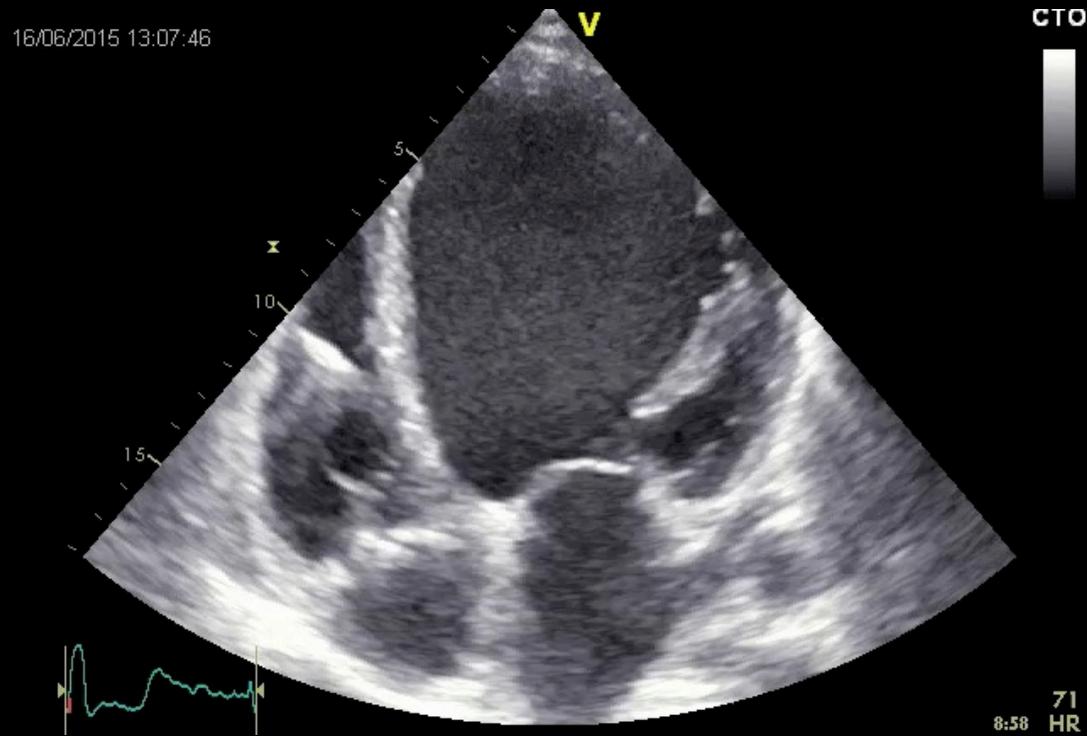


Bargiggia. Circulation 1989;80:1287.

Chen. Circulation 1991;83:2101.

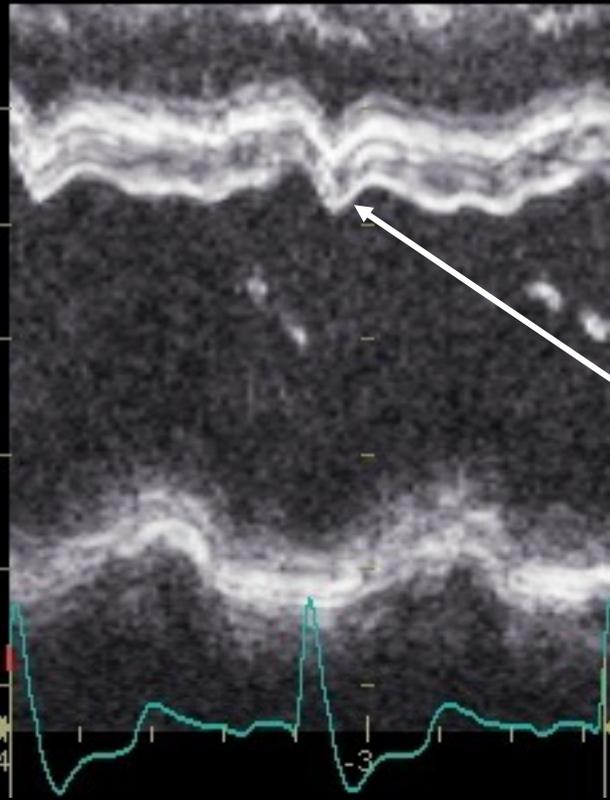
Ex 3

Patient NYHA 3 avec BGG: cinétique septale?

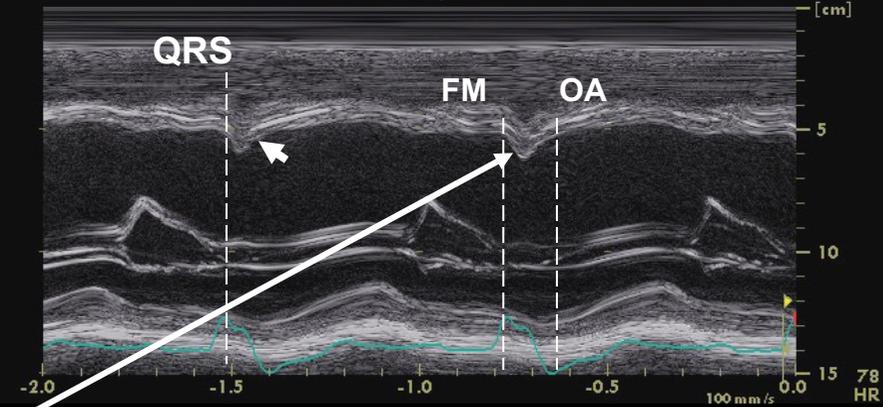


Activation septale précoce, en faveur d'un asynchronisme électrique

31/05/2011 01:32:52



**Septal
Flash**

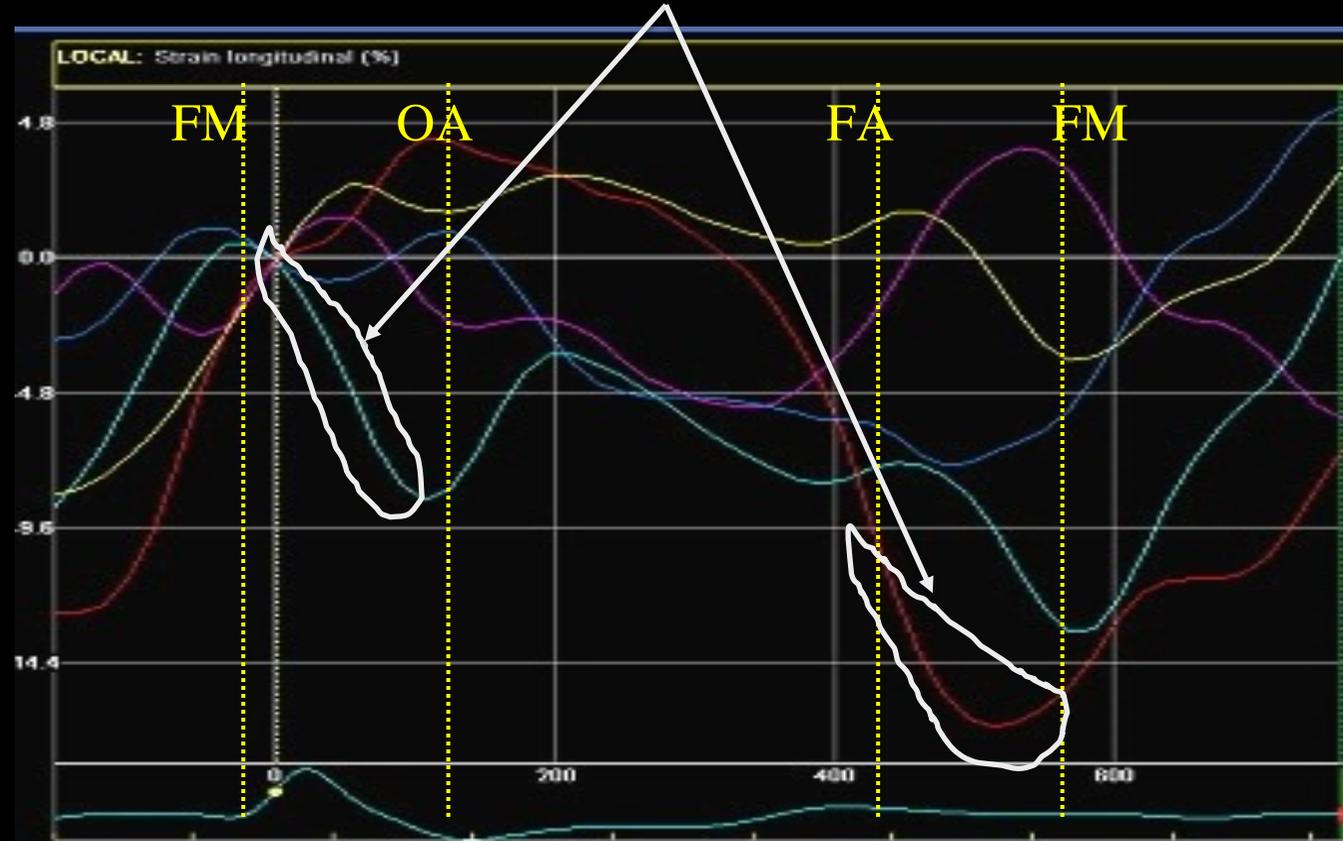
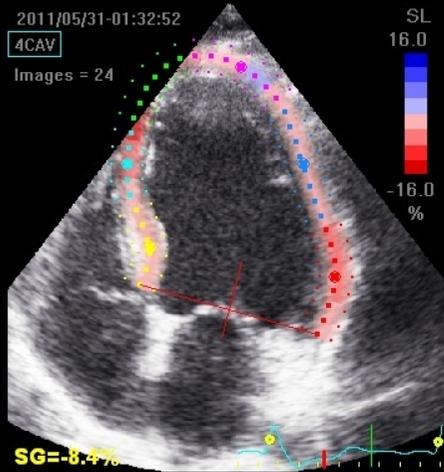


Contraction active du septum,
modulée par variations de pression

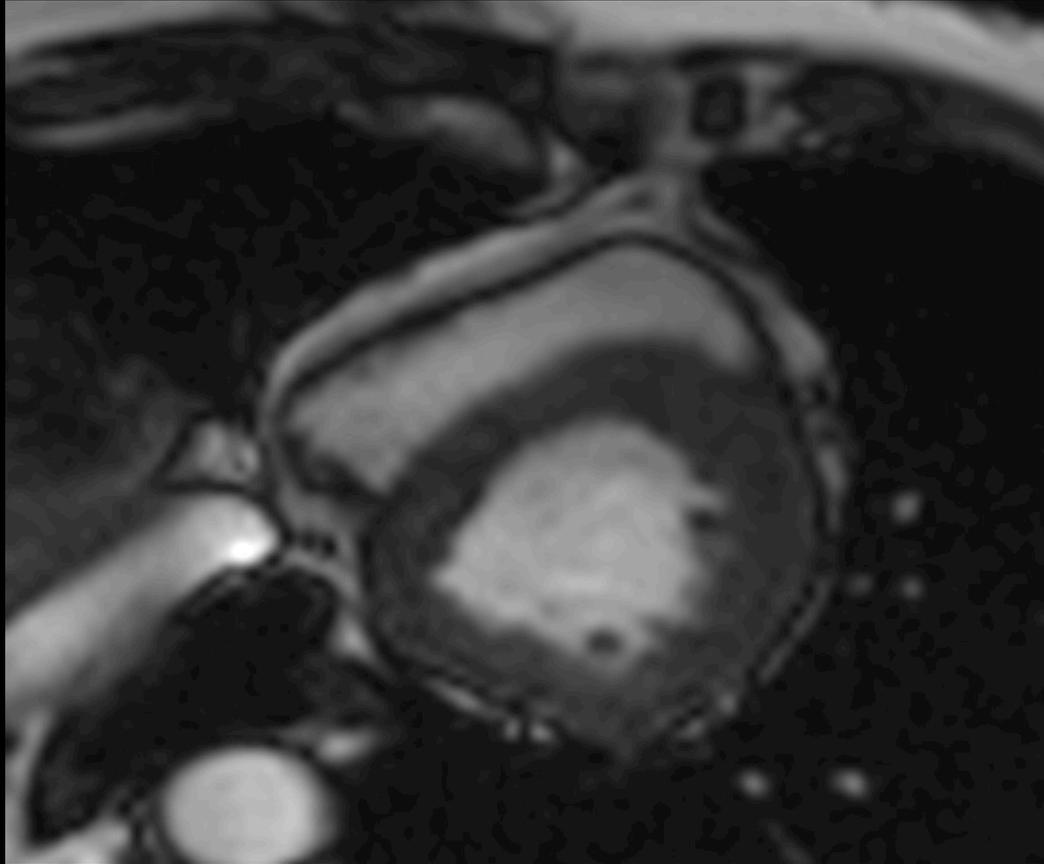
Gjesdal O. *Circ CV imaging* 2011;4:264.

Activation septale précoce

Contraction inutile



Septal flash (pdt CI) suivie d'un étirement septal (stretch) après l'OA ;
Paroi latérale tardive (continue à contracter après la fermeture aortique)



Contraction septale en période de contraction isovolumique = Contraction inutile
Etirement septal protosystolique = Perte de contraction utile
Contraction paroi libre tardive = Contraction inutile

Une approche se basant sur plusieurs critères

162 pts puis 45 pts Icard, CRT

Critères asynchro

- Asynchro AV (pulsé)
- Asynchro interV (pulsé)
- Septal Flash

Répondeurs

- Réduction Vol téléS > 15% à 6 mois

Score > 4 , Se 72%, Sp 72%

Facteur	Points
BBG	2
Age > 70	1
Non ischémique	1
DIVGd < 40 mm/m ²	1
Septal flash	2

Bernard A. Am J Cardiol 2014;113:2045

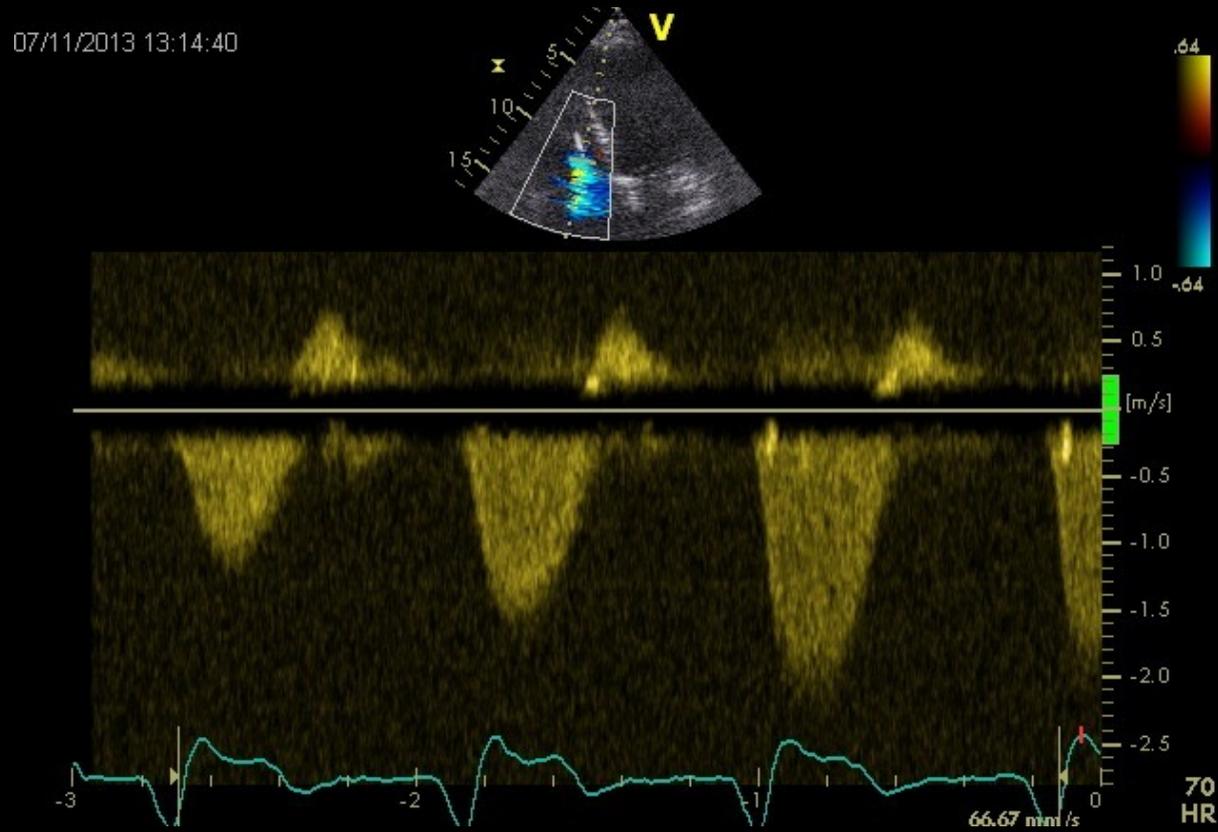
1060 pts, echo avant et 12±6 mois après CRT

Pronostic mieux prédit par l'asynhronisme, que par les recos

Beela SA. Eur Heart J Cardiovasc Imaging 2019;20:66

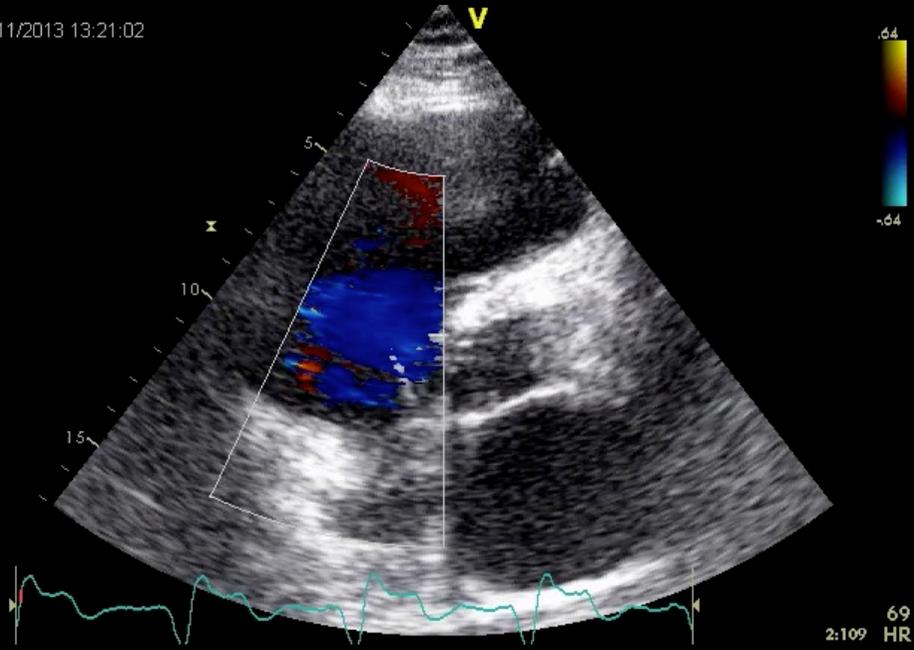
Ex 4

CMD, PM, IT doppler continu

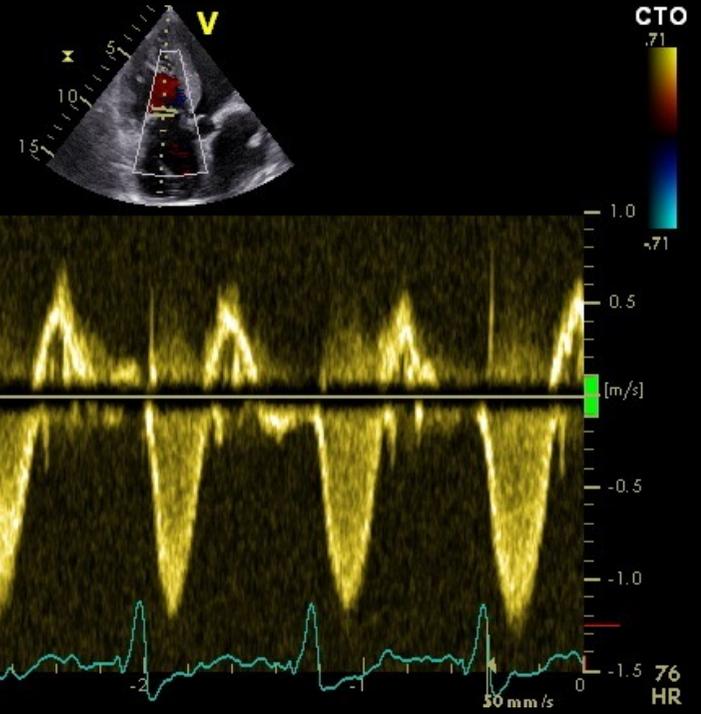


A combien estimez vous les pressions pulmonaires ?

07/11/2013 13:21:02



07/11/2014 10:04:03



IT laminaire

Pourquoi une IT laminaire est de basse vitesse?

Orifice largement béant entre le VD et l'OD en systole, tendance à l'égalisation des pressions entre le VD et l'OD, ce qui explique que la vitesse de l'IT soit basse.

Pourquoi la PAP n'est pas évaluable en cas d'IT laminaire?

POD très élevée, largement sous estimée par nos techniques d'évaluation (VCI)
Impossibilité d'appliquer l'équation de Bernoulli simplifiée qui normalement néglige la vitesse d'amont, petite devant la vitesse d'aval ; ici les vitesses ont tendance à s'égaliser.

Peu de travaux dans la littérature: 68 patients dont 21 avec une IT laminaire

Fuites importantes en général

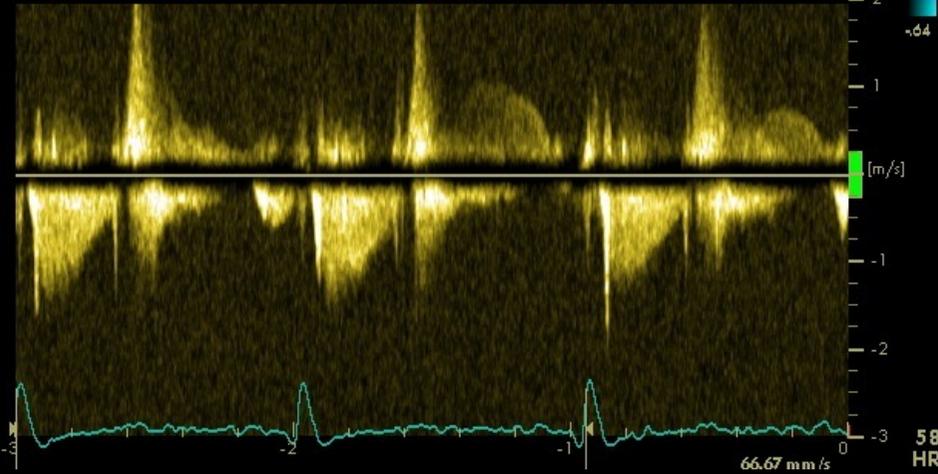
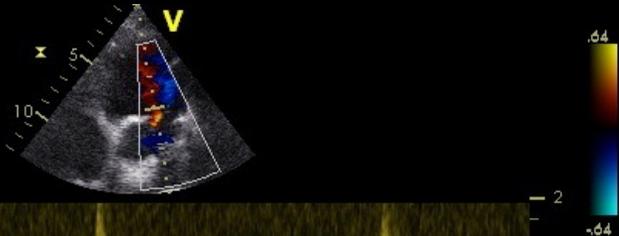
Fuites de basses vitesses: en général vers 2 m/s ; parfois < 1,7 m/s

Défaut de coaptation systématique, entre 3 et 15 mm en 2D

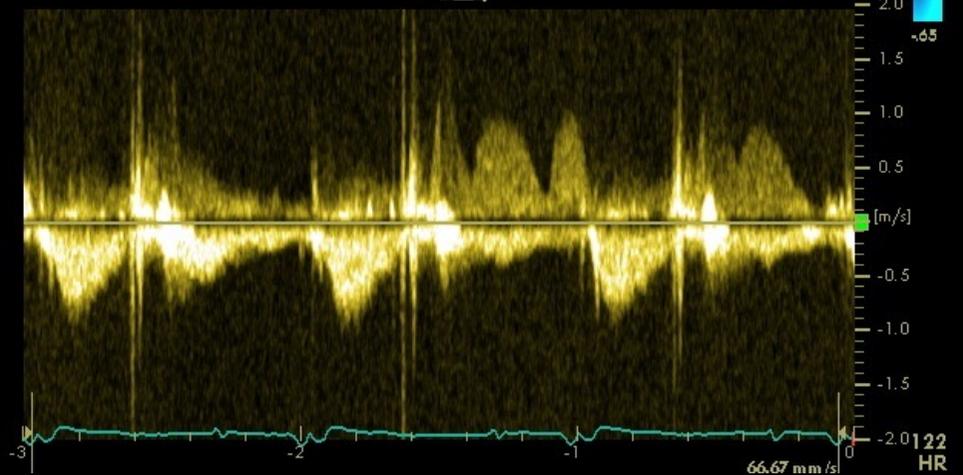
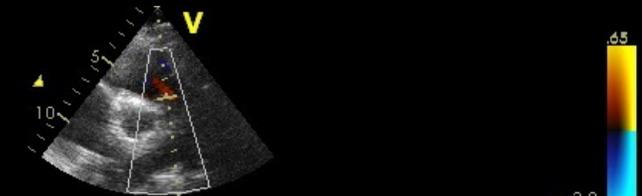
Ex 5

IP doppler continu

20/12/2012 11:55:50



23/09/2010 09:33:33

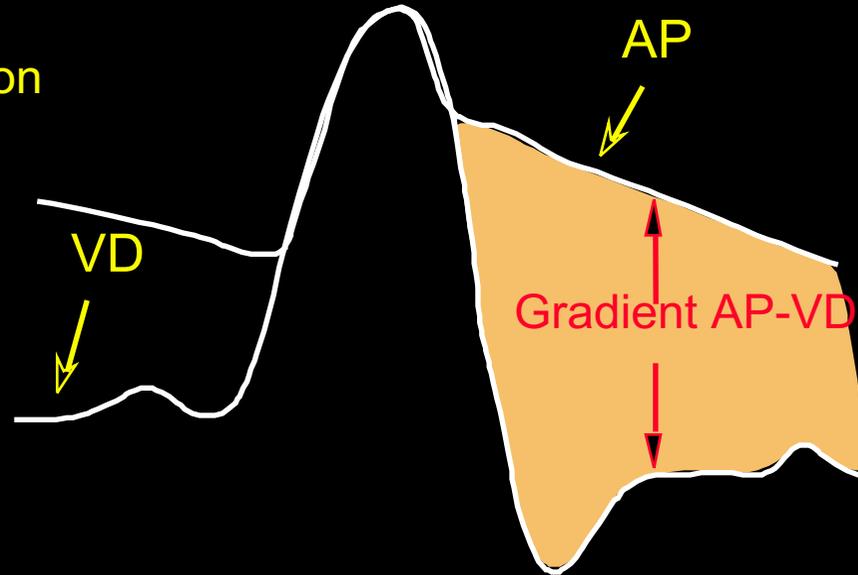


Peut-on évaluer les pressions de remplissage VD?

Insuffisance pulmonaire

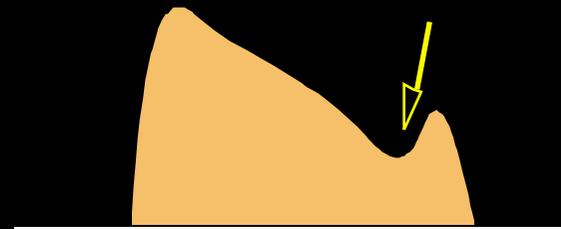
Courbes de pression

AP et VD



Normal

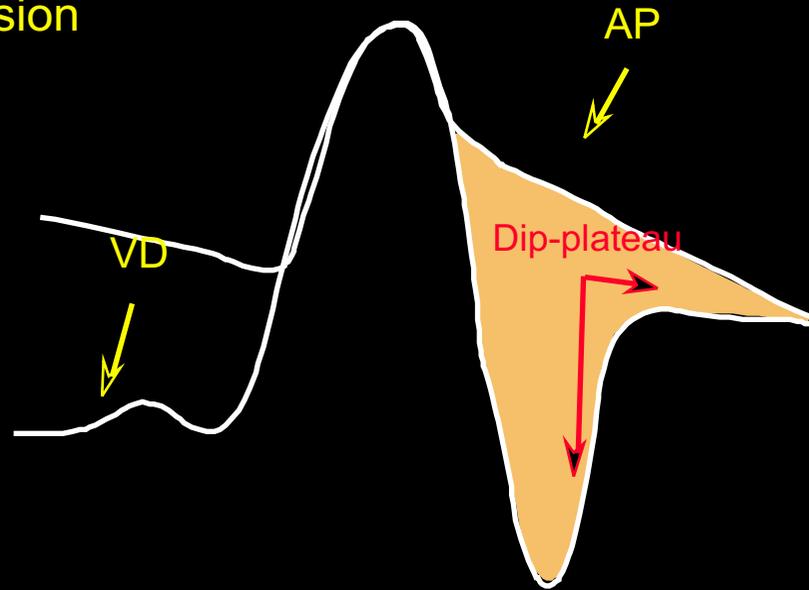
Onde a



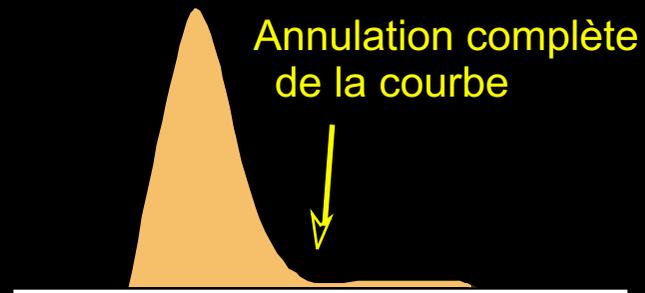
Flux d'insuffisance
pulmonaire

Courbes de pression

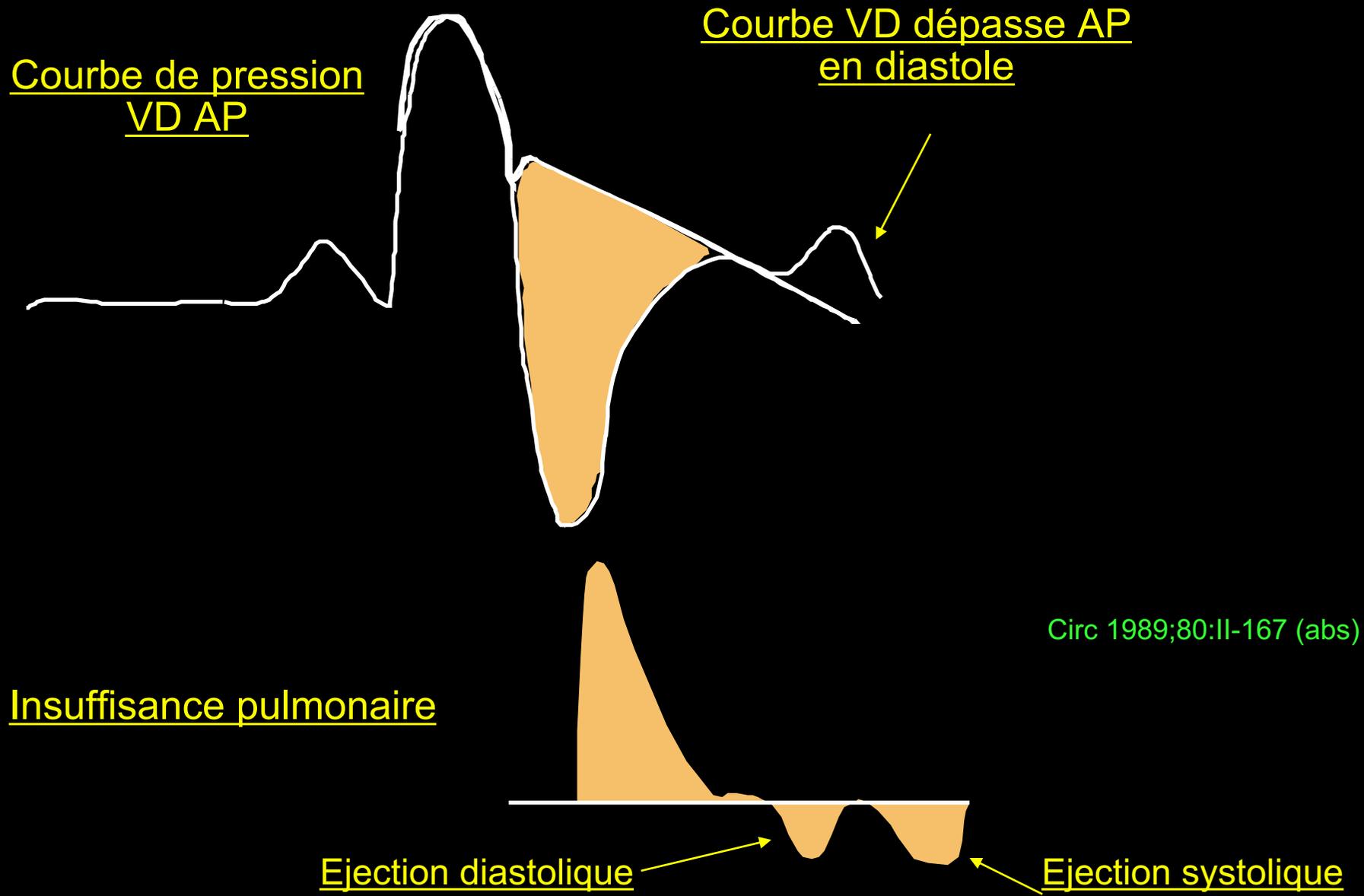
AP et VD

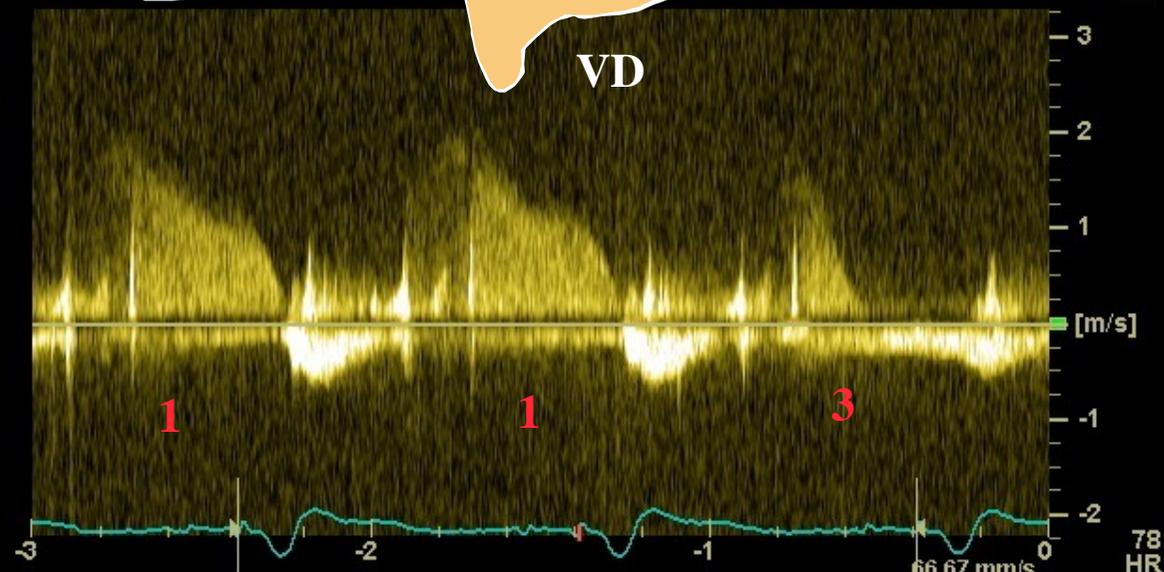
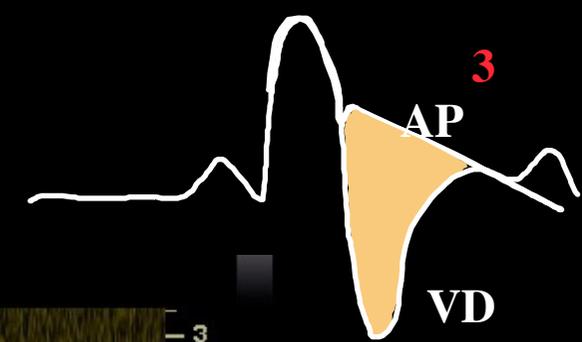
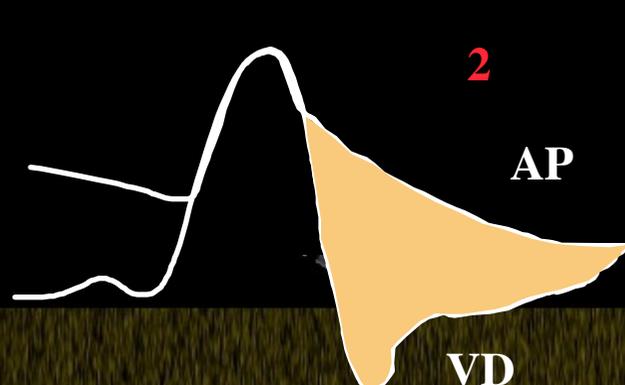
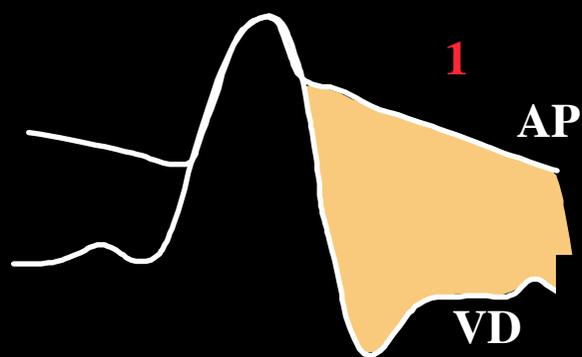


Dip -plateau



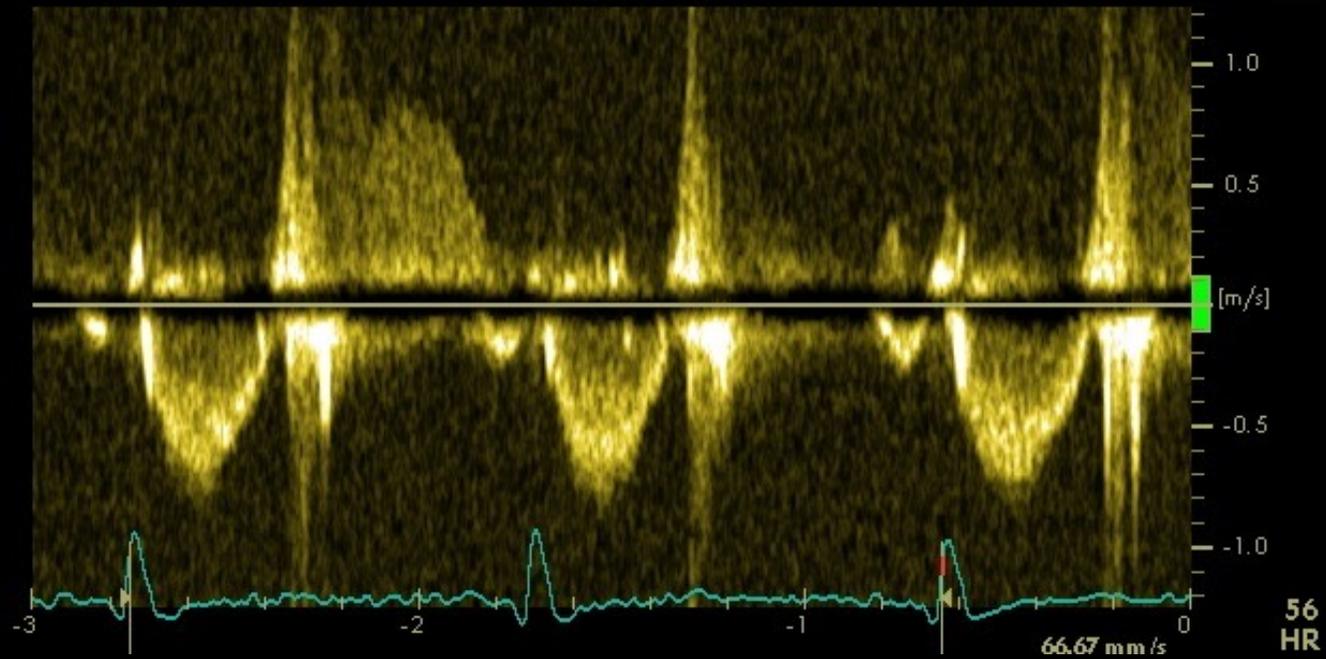
Flux d'insuffisance
pulmonaire





Doppler pulsé infundibulum pulmonaire

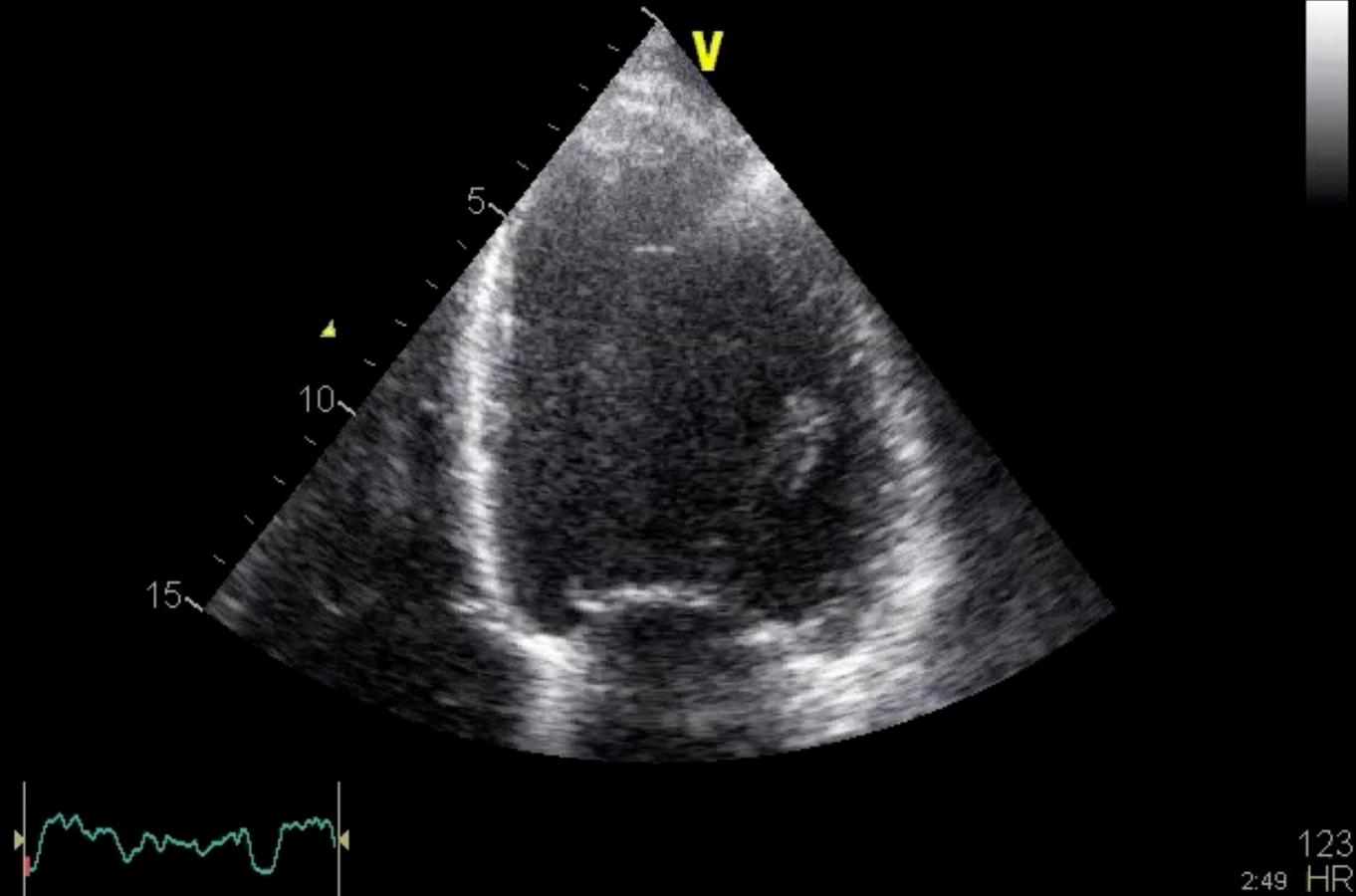
20/12/2012 11:56:44



Ex 6

**Homme 67 ans, cardiopathie ischémique très sévère, DEF
Adressé pour évaluation des pressions pulmonaires**

02/09/2010 12:18:09



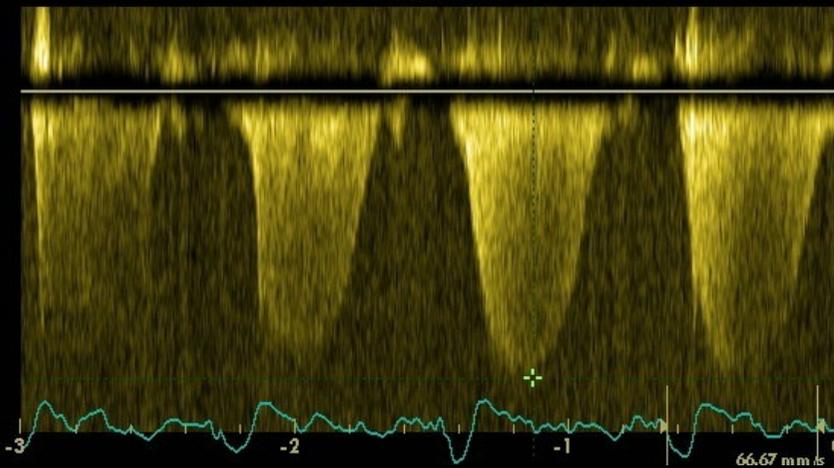
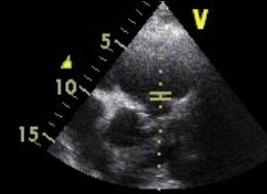
**La FEVG en biplan est à 15%
Le VD est hypocontractile**

**67 ans, Cardiopathie ischémique très sévère (FEVG 15%), VCI plate (POD basse)
Pressions pulmonaires ?**

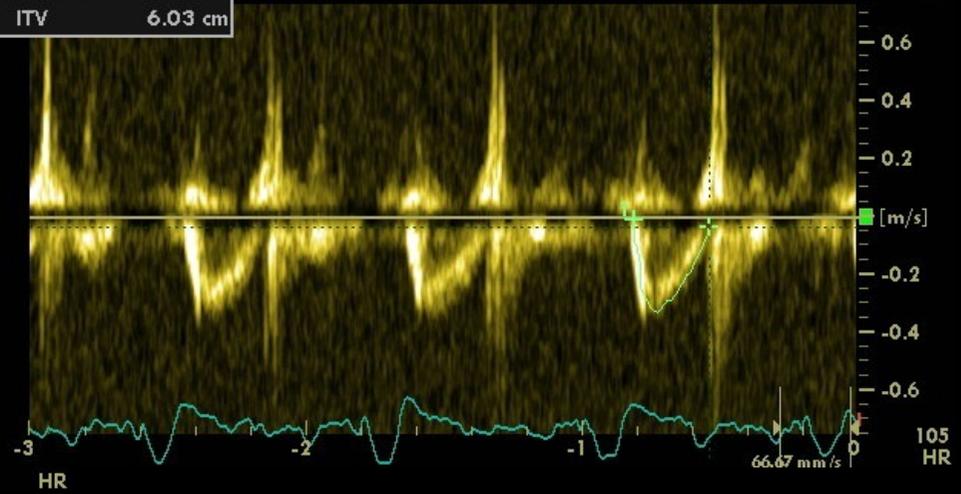
v	2.70 m/s
p	29.08 mmHg



1 Vmax	0.33 m/s
Vmoy	0.23 m/s
GDmax	0.44 mmHg
GDmoy	0.23 mmHg
Du.Env	266.17 ms
ITV	6.03 cm



VmaxIT=2,7 m/s, gdt 29 mmHg



ITVsspulm=6 cm

**Conclusion: pressions pulmonaires normales
Etes vous d'accord?**

VmaxIT/ITVsspulm très ANORMALE=2,7/6=0,45

Résistances Vasculaires Pulmonaires élevées

$$\frac{\text{m/s}}{\text{cm}} \\ V_{\text{maxIT}}/ITV_{\text{ccpulm}}$$

RP élevées si $V_{\text{maxIT}}/ITV_{\text{ccpulm}} > 0.2$

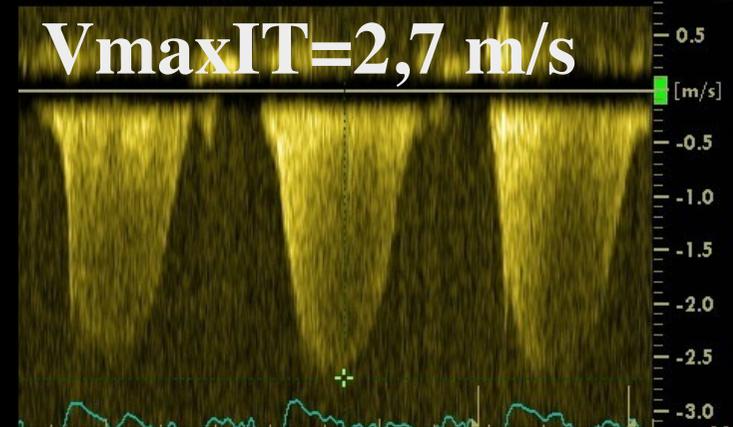
$$RP = (V_{\text{maxIT}} \times 10) / ITV_{\text{ccpulm}}$$

RP > 2 Wood units

Se 70% Sp 94%

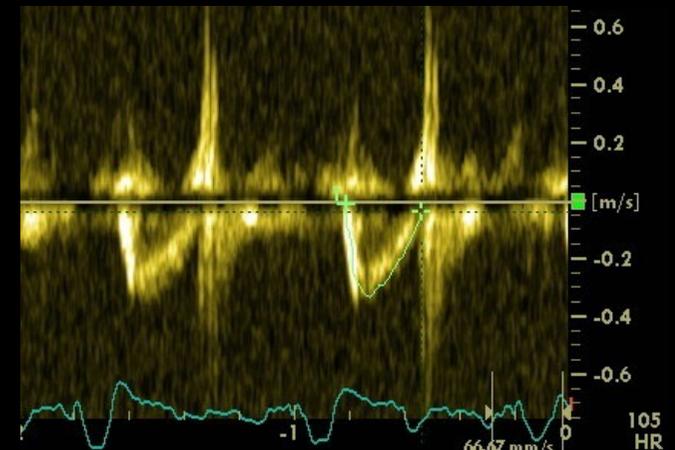
Abbas AE. JACC 2003 ; 41 : 1021

Vlahos AP. JASE 2008 ; 21 : 711



$$2,7/6=0,45$$

$$ITV_{\text{ccpulm}}=6 \text{ cm}$$



Conclusion: Hémodynamique pulmonaire anormale, avec résistances pulmonaires élevées

La normalité des pressions pulmonaires n'est donc pas toujours rassurante

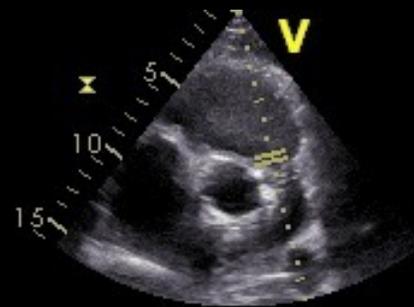
Ici, elle est liée au bas débit dans l'artère pulmonaire, secondaire à la dysfonction VD

On a une « HTAP à pressions pulmonaires normales »

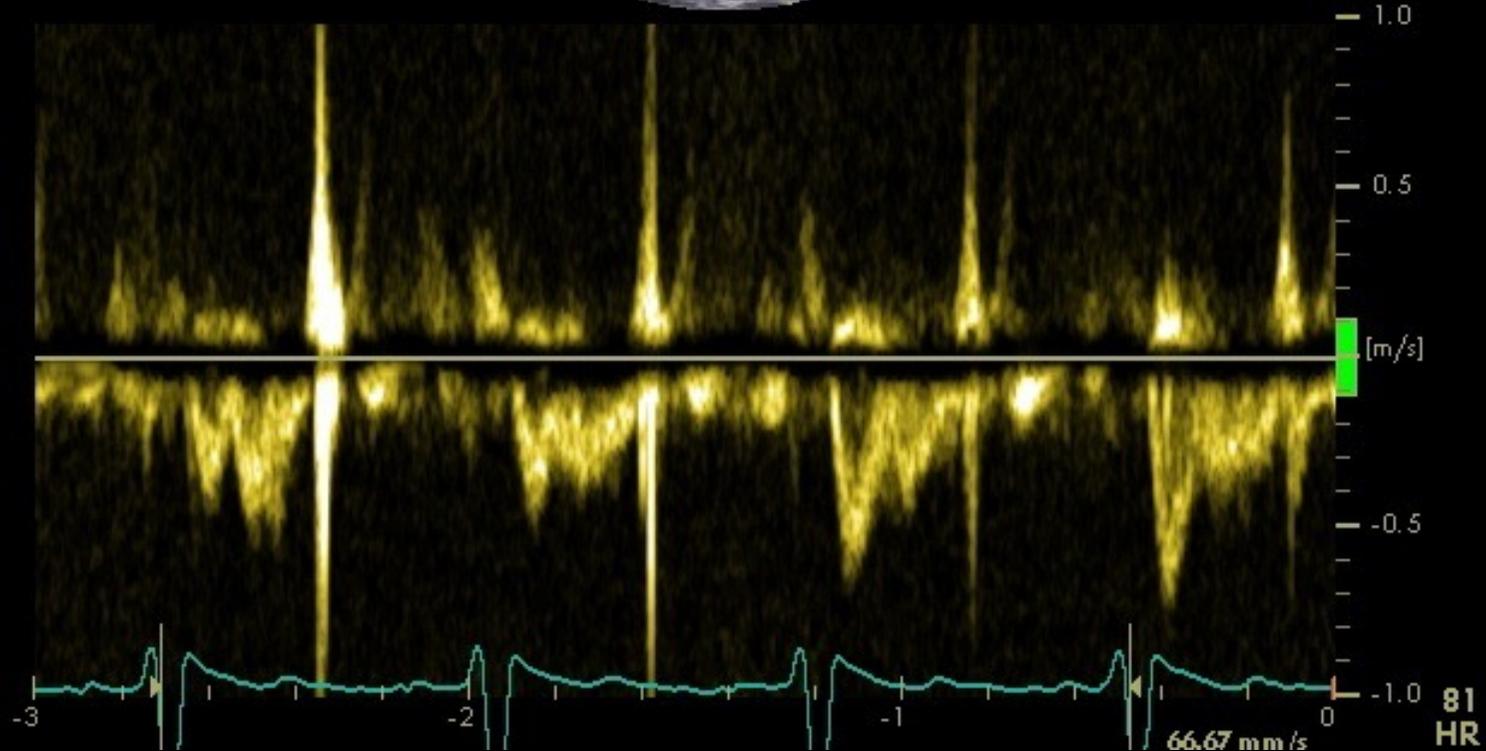
Ex 7

Doppler pulsé, infundibulum pulmonaire

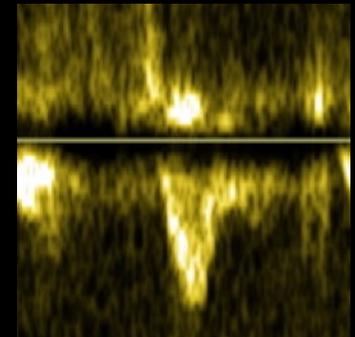
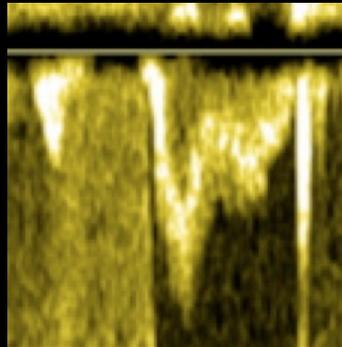
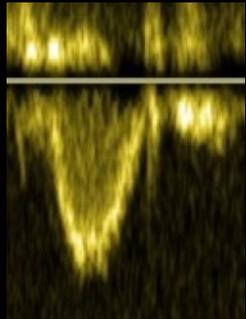
06/02/2015 09:13:30



CTO



Quelques flux Doppler pulsé, infundibulum pulmonaire



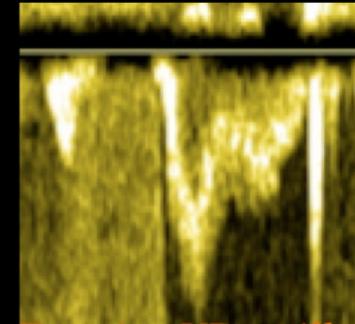
ITV flux infundibulum pulmonaire: diagnostique et pronostique

159 pts avec
HTAP Pre cap

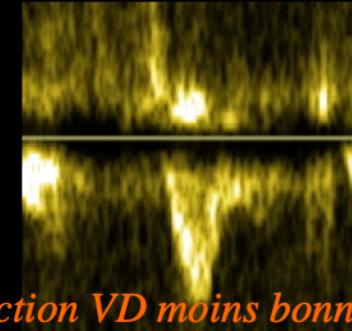
Notch, avec
second flux significatif (n=25)

Notch, avec
second flux non significatif (n=25)

Pas de notch (n=9)

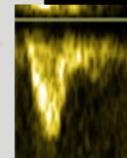
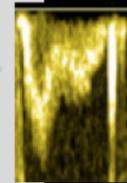
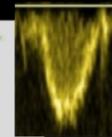
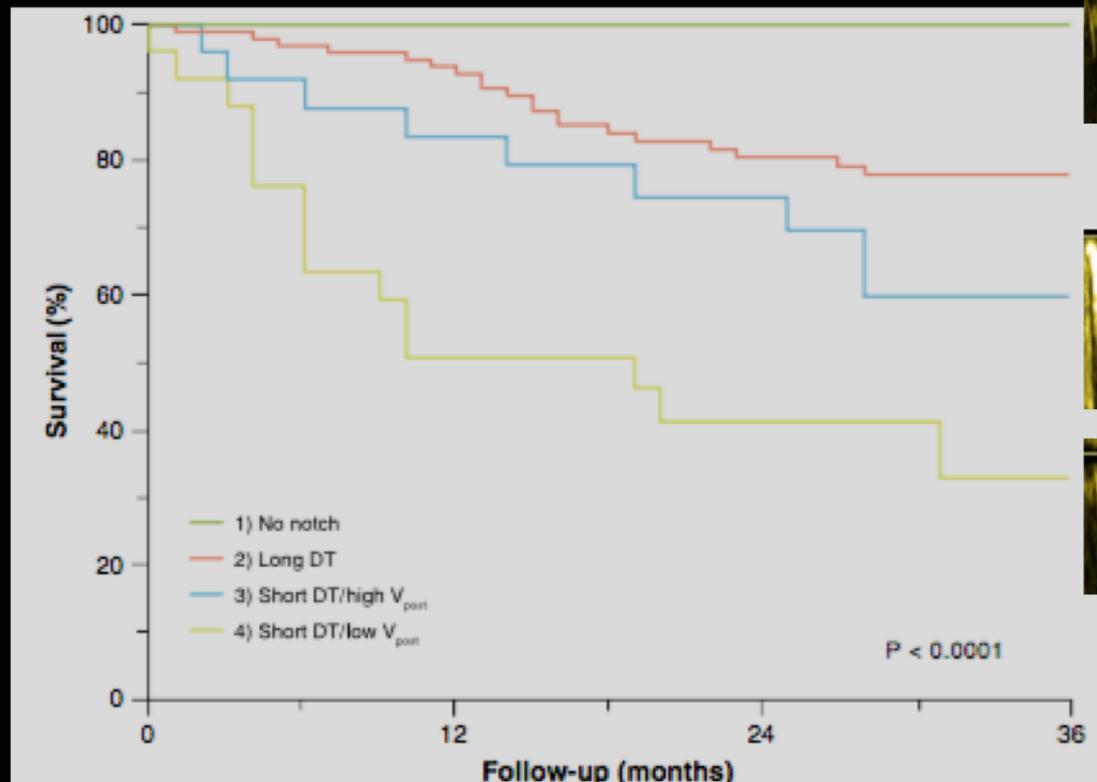


Fonction VD meilleure



Fonction VD moins bonne

RP hautes



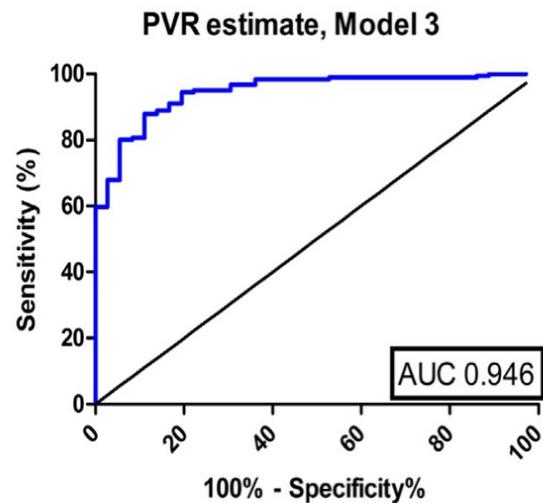
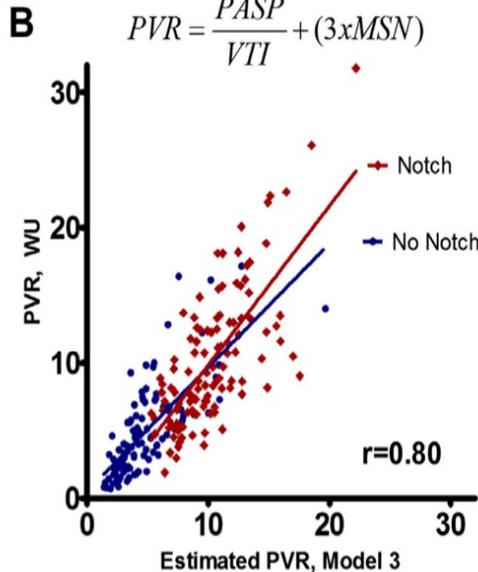
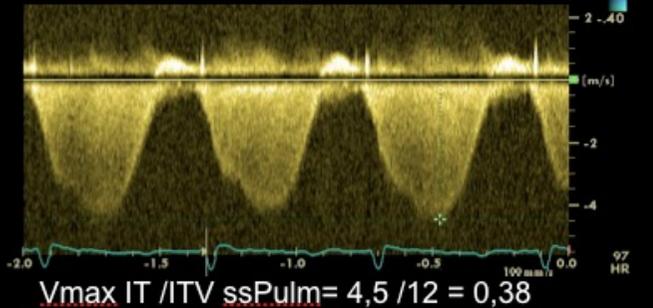
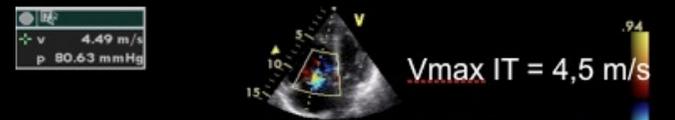
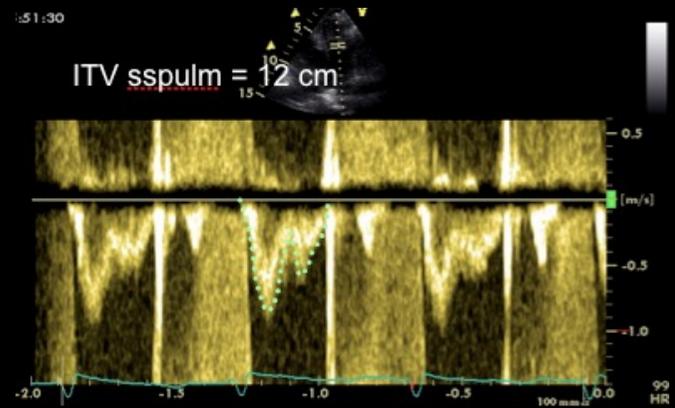
Takahama H. JACC CVI 2017;10:1268.

Résistances vasculaires pulmonaires

$$RP = PAPs / ITV_{sspulm} + 3 \text{ si notch présent}$$

Opotowsky AR. AJC 2013 ; 112 : 873

217 patients, echo et KT (max 1 an)

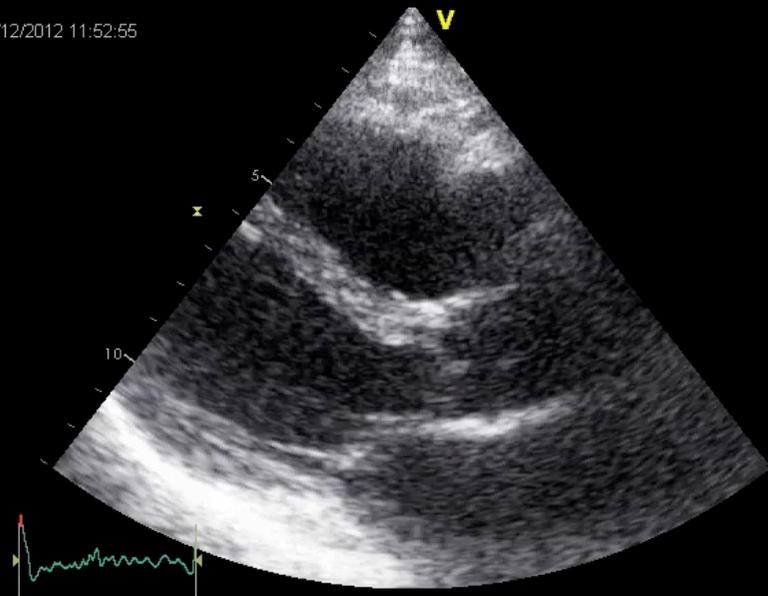


Courbes ROC pour $RP > 3$

Ex 8

Insuffisance cardiaque droite ancienne

20/12/2012 11:52:55



61
8:68 HR

20/12/2012 11:53:10

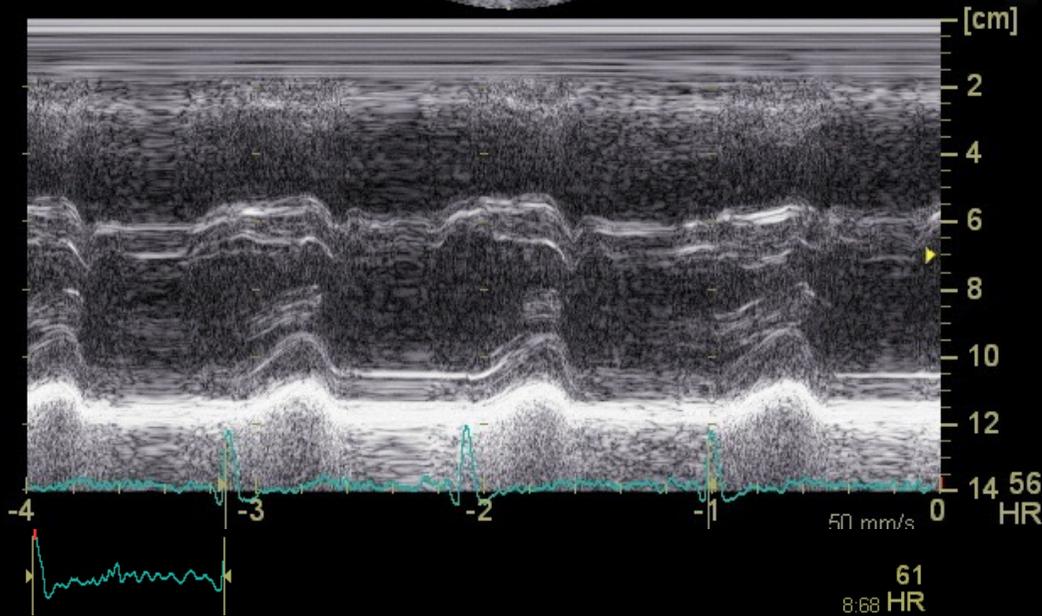


61
8:68 HR

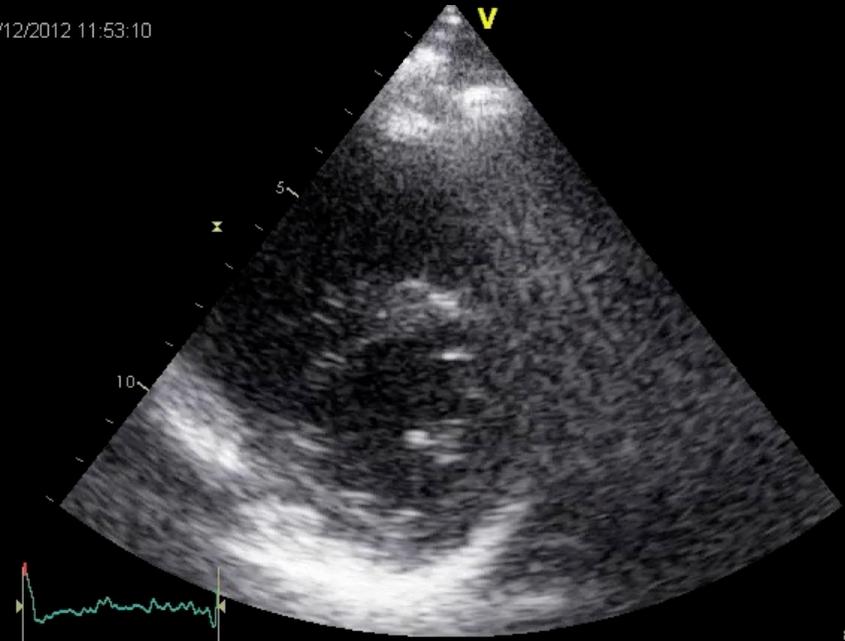
Mouvement brutal septal en protodiastole (Septal bounce): très spécifique +++ de constriction péricardique (93 à 100% selon les séries)

Nagueh SF. JASE 2009 ;22:107.

20/12/2012 12:04:03



20/12/2012 11:53:10

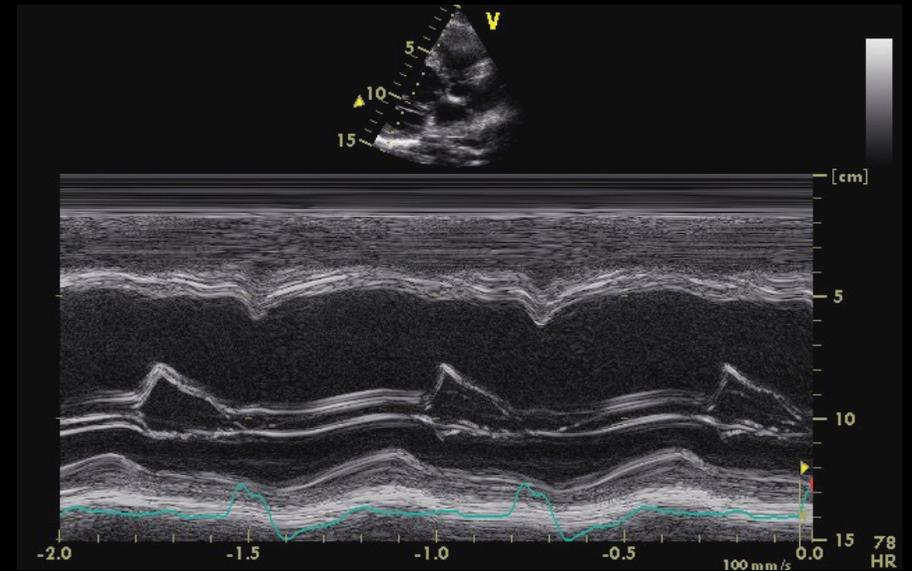
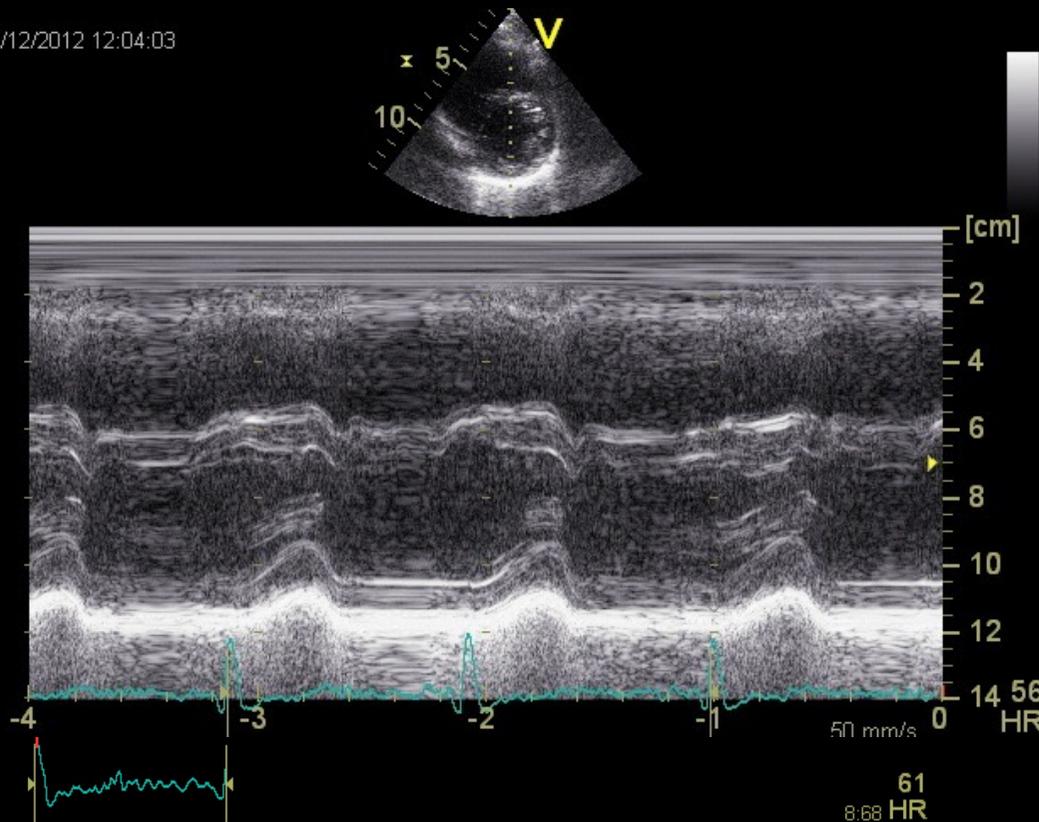


61
8:68 HR

Mouvement brutal septal en protodiastole (Septal bounce): très spécifique +++ de constriction péricardique (93 à 100% selon les séries)

Nagueh SF. JASE 2009 ;22:107.

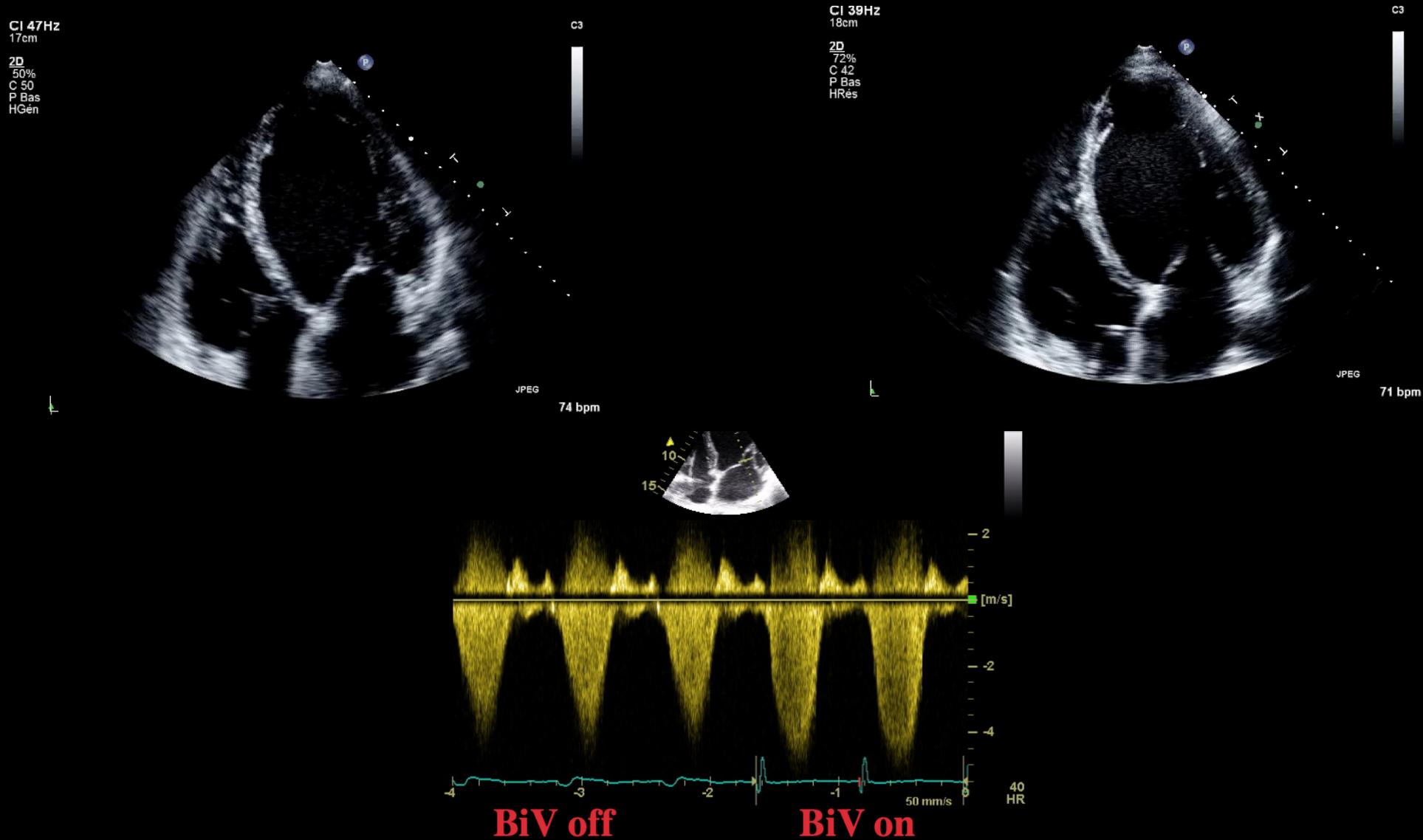
20/12/2012 12:04:03



Septal bounce très \neq du septal flash

Ex 9

Que pensez vous de cette resynchronisation?

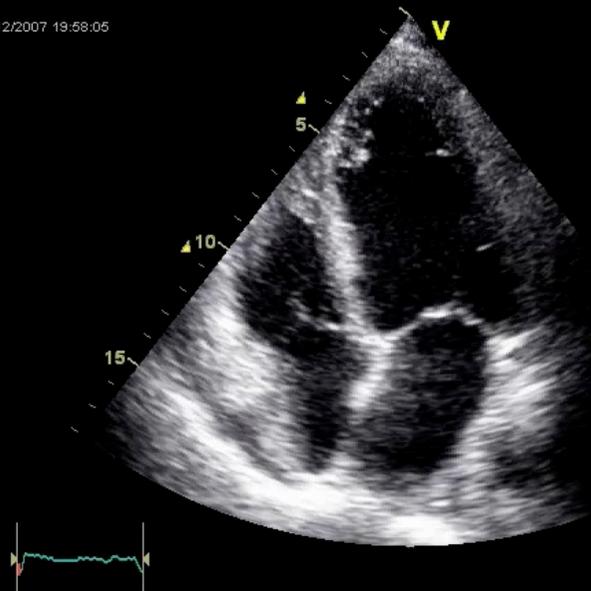


Ex 10

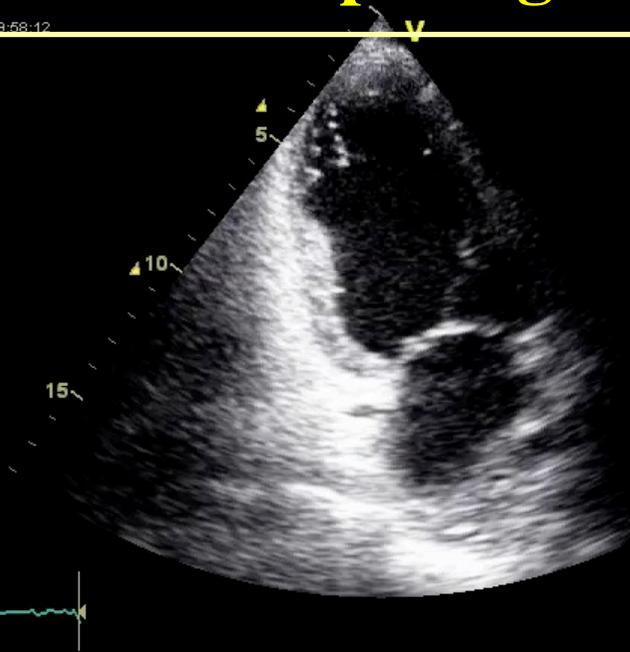
Peut-on évaluer les pressions de remplissage VG?

03/12/2007 19:58:12

03/12/2007 19:58:06



91 HR
2:22



91 HR
2:21

$$E/e' = 70/12 < 6$$

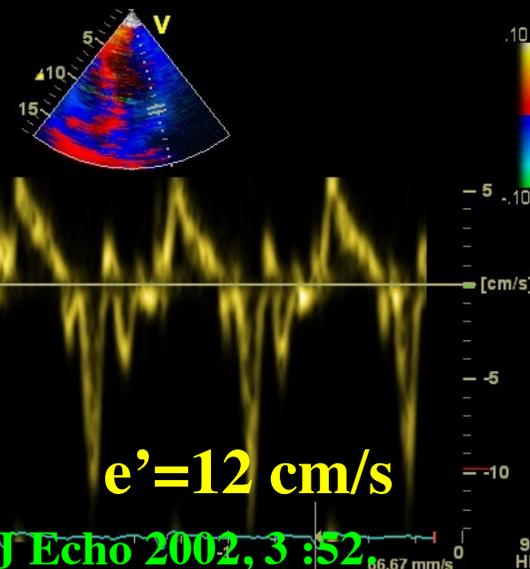
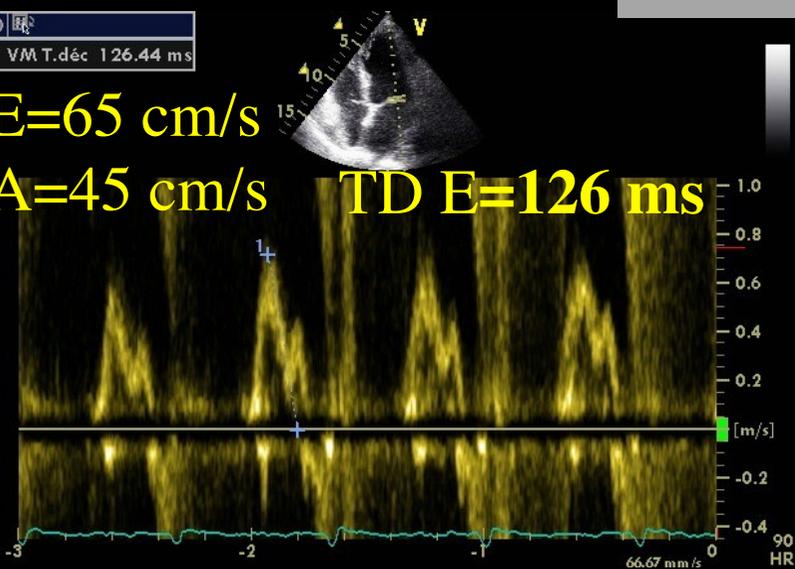
03/12/2007 20:01:10

1 VM T.déc 126.44 ms

E=65 cm/s

A=45 cm/s

TD E=126 ms



Ohte. Eur J Echo 2002, 3 :52

CMD

24/10/2014 08:04:45

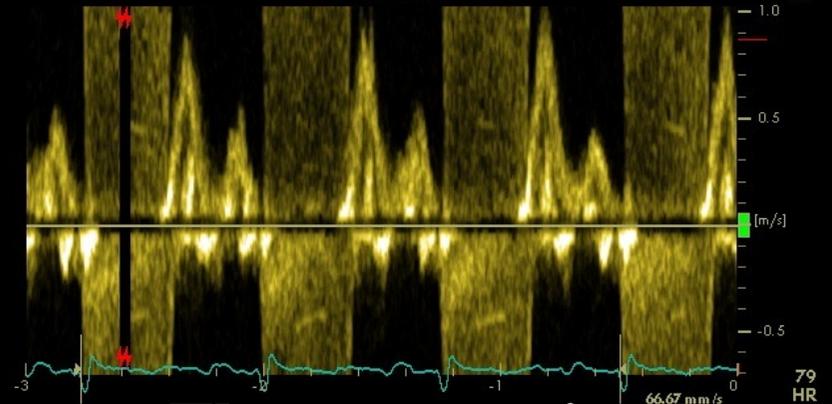
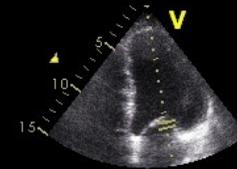


CTO



72
8:61 HR

12/10/2007 10:29:56



**Flux transmitral
TD de E 135 ms**

E/e' et dysfonction VG

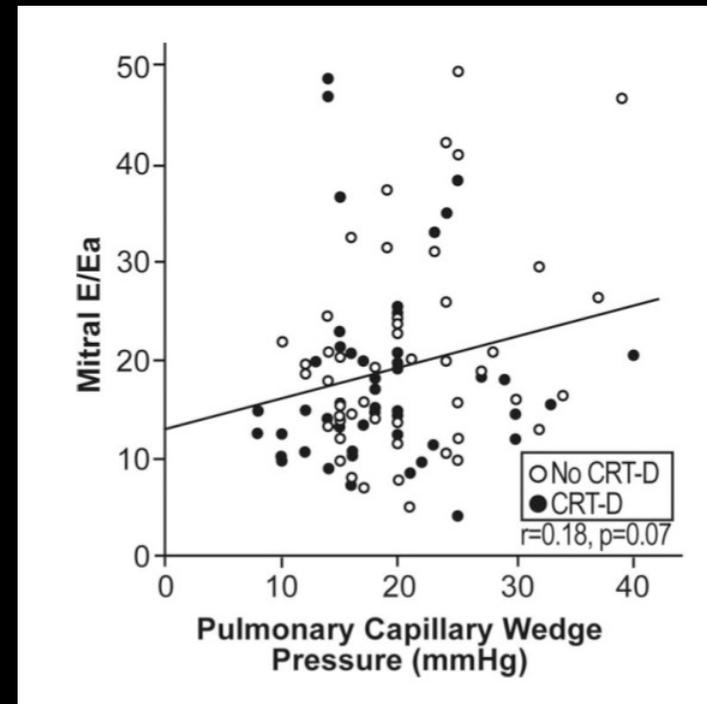
Anneau paradoxalement plus rapide en protodiastole (M-mode Tissue Doppler)

- Dysfonction VG, IM et PRVG très élevées ($P_{cap} = 20$ mmHg)

Ohte. Eur J Echo 2002, 3 :52.

E/e' ne corrèle pas à P_{cap}

- 106 pts, echo/cath simultanés
- NYHA 3-4
- FEVG 24%
- $P_{cap} 21 \pm 7$ mmHg
- TD Mitral 150 ± 45 ms
- $E/e' = 20 \pm 12$



Mullens W. Circulation 2009, 119 :62.

Ex 11

FEVG modérément abaissée, PRVG?

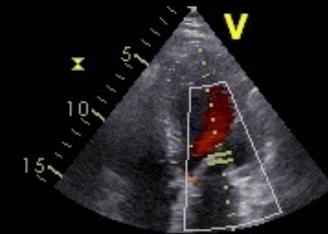
26/10/2014 17:26:58



CTO

48
8:03
HR

26/10/2014 17:28:37



CTO

.68

.68

1.0

0.5

-0.5

0

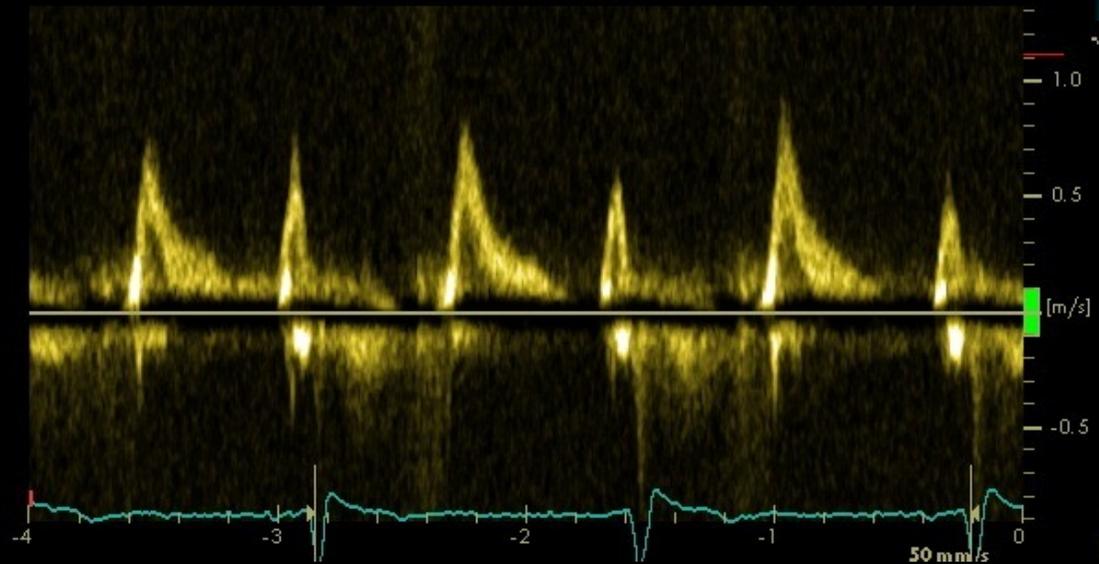
46
HR

26/10/2014 17:27:04



CTO

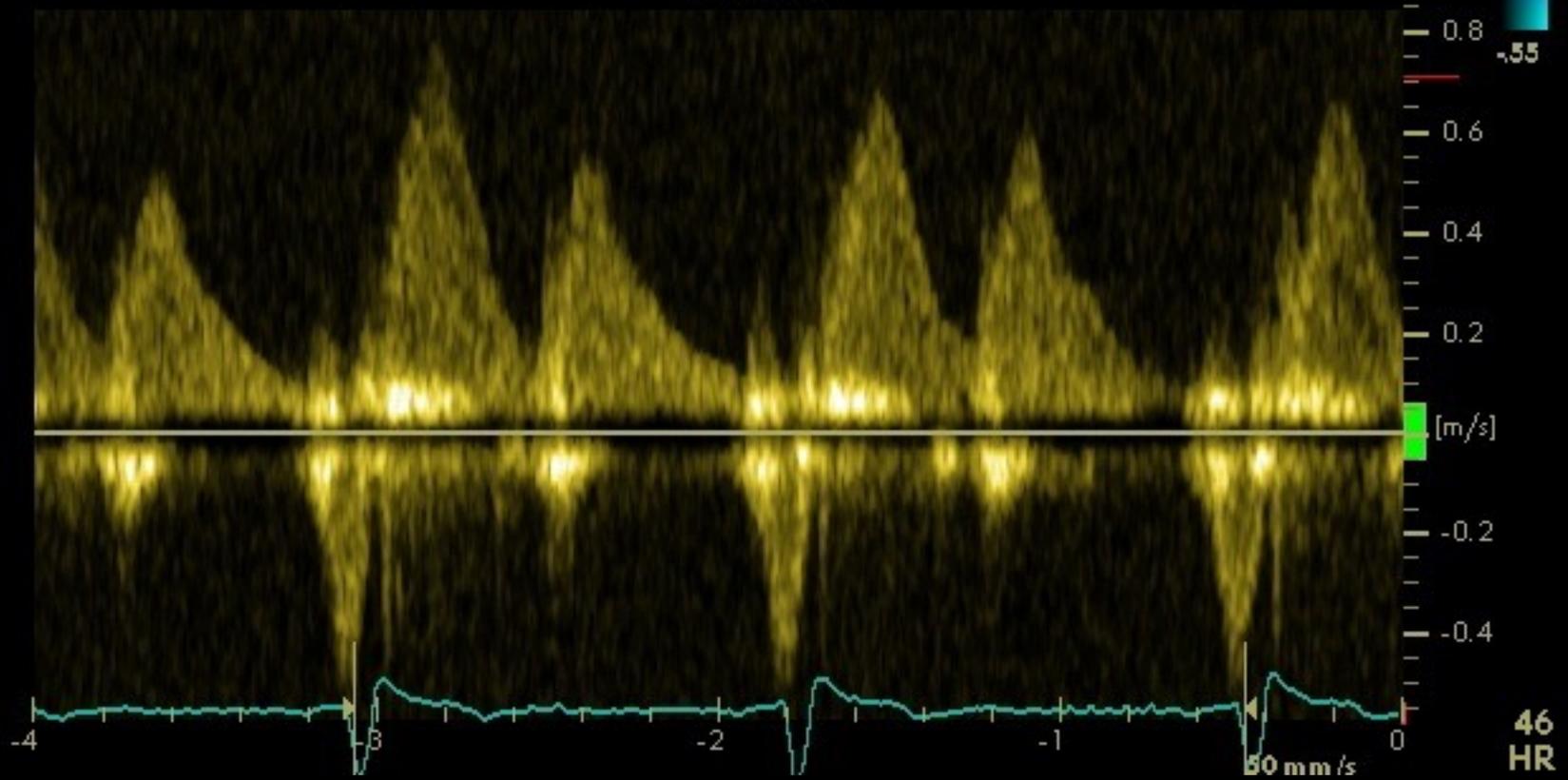
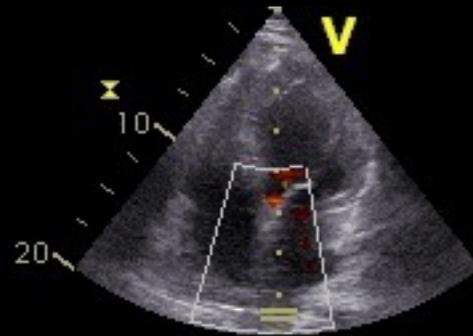
48
7:02
HR

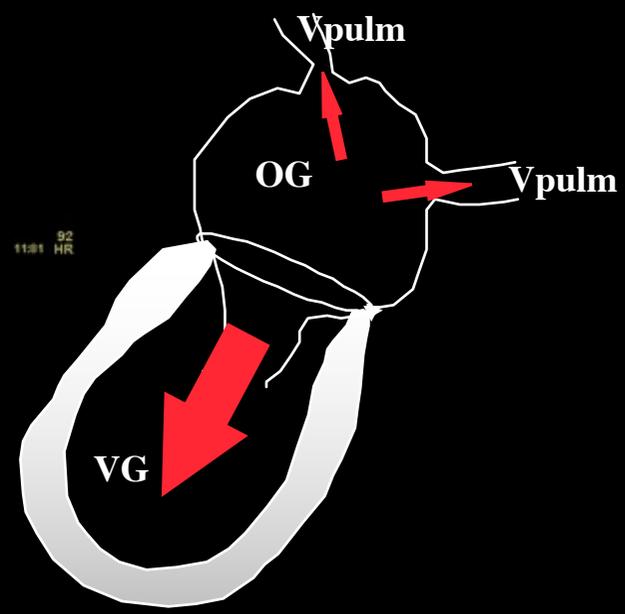
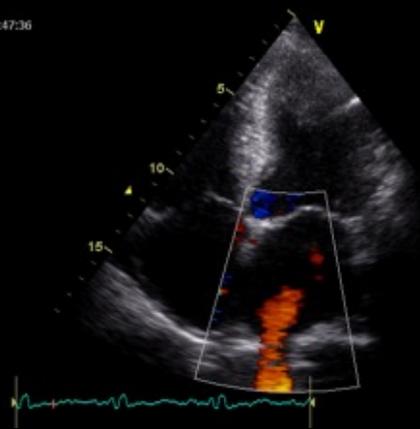


Flux transmitral

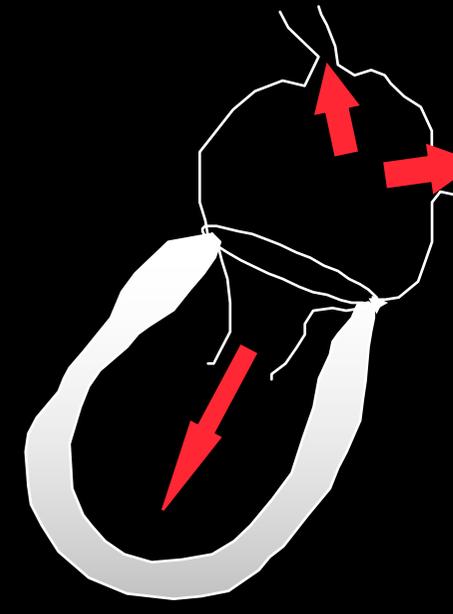
CMD

26/10/2014 17:29:30

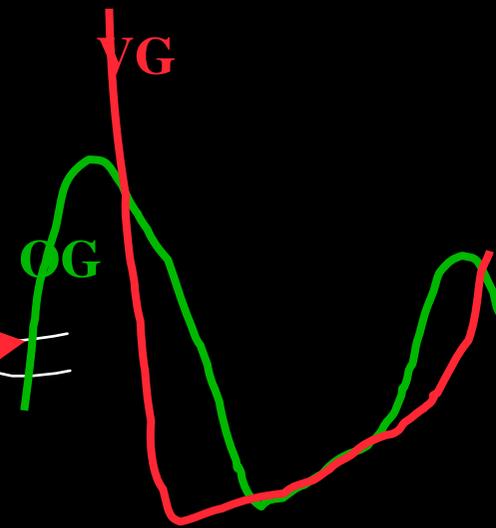




PRVG normales

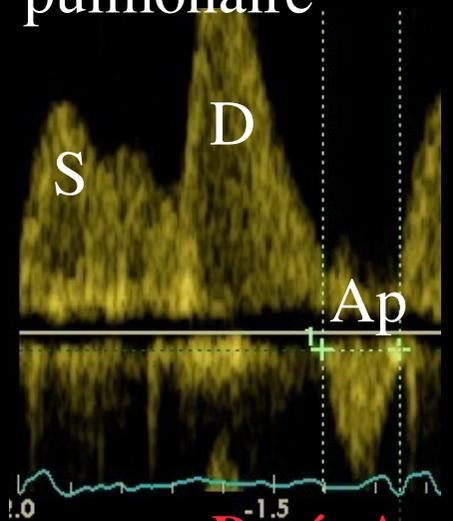
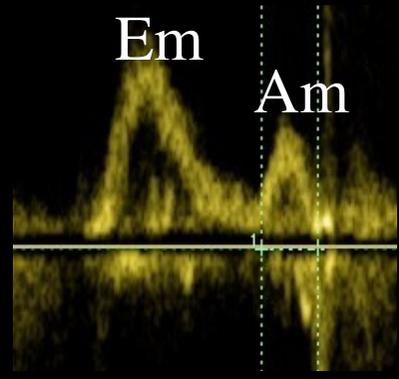


PRVG élevées



Flux veineux pulmonaire

Flux mitral



Durée Am

Durée Ap

