

Quand réaliser un échocardiogramme d'effort chez l'athlète ?

9^{ème} journée régionale CMCS

Evian 28 11 2015

François Carré

Service de Médecine du Sport

Université Rennes 1- INSERM U 1099- CHU Pontchaillou



Déclaration d'intérêt

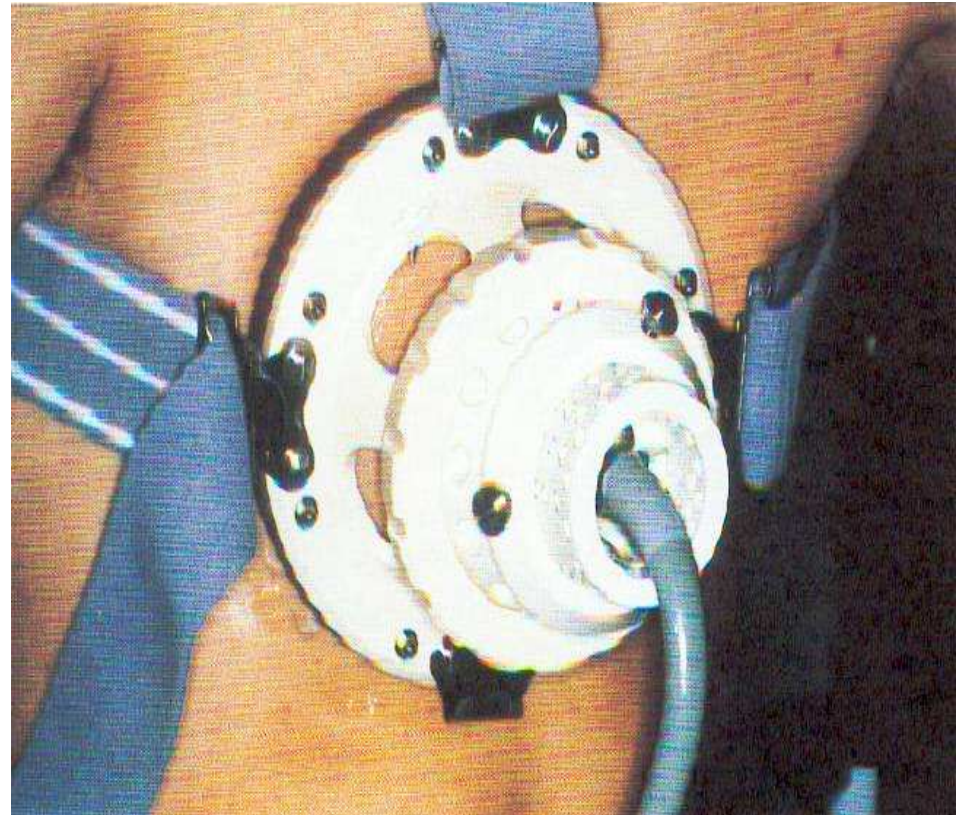
L'auteur déclare ne pas avoir de conflit d'intérêt
concernant cette présentation



L'échocardiogramme d'effort une longue histoire



Sagiv M et al Med Sci Sports Exerc 2000;32:1197-201



Richard Brion Lyon 200

Echo per ou post-exercise ?



Exercise echocardiography



Réalisation de l'échocardiogramme d'effort

Echo de repos

ECG continu

Surveillance PA

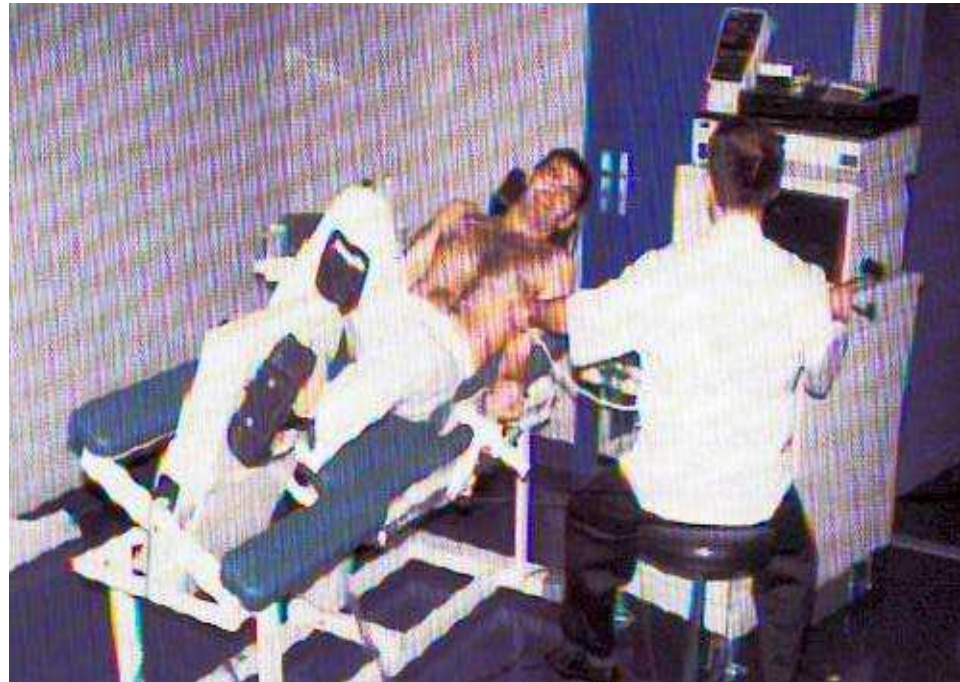
20-25 Watts 2 minutes

FMT ou symptômes

Multi-incidences à chaque palier

3-5 battements

Echo en récupération



Qui est athlète ?

Entraînement

Durée $\geq 6-8$ h/semaine
Intensité $> 60\%$ VO_2 max.
Depuis > 6 mois

Buts sportifs

Compétition
But de performance
Entraînement structuré

Médecin du sport $\leq 10\%$ des
sportifs consultants



Quelle place pour l'échocardiographie d'effort dans le bilan cardiovasculaire d'un athlète ?



Pourquoi un échocardiogramme d'effort chez l'athlète ?

Bien toléré et accepté

Plus physiologique que les échocardiogrammes de stress pharmacologiques

Examen de faible coût, sûre, avec bonne qualité d'imagerie

Explore les fonctions et réserves cardiaques, capacité physique, ECG et arythmies



Echocardiogramme d'effort normal chez l'athlète



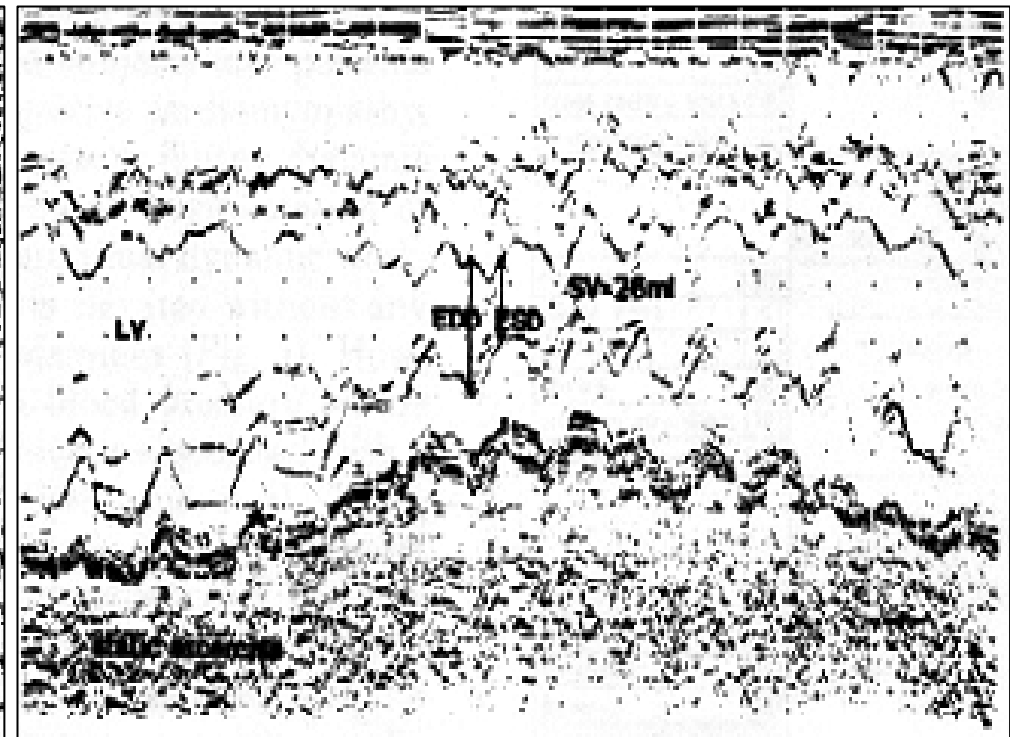
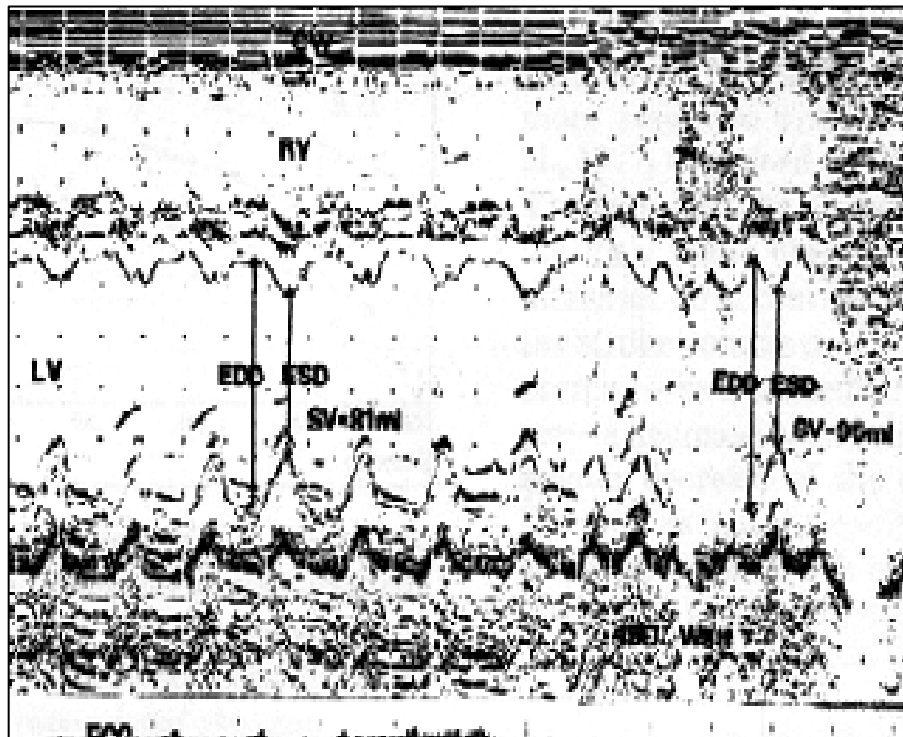
Réponses myocardiques à l'exercice musculaire



Dynamic exercise



Static exercise



Les « normes » de l'écho d'effort

Contractilité

Segmentaire

Homogène

Epaississement parois > 150%

Analyse « strain » et « strain rate »

Globale

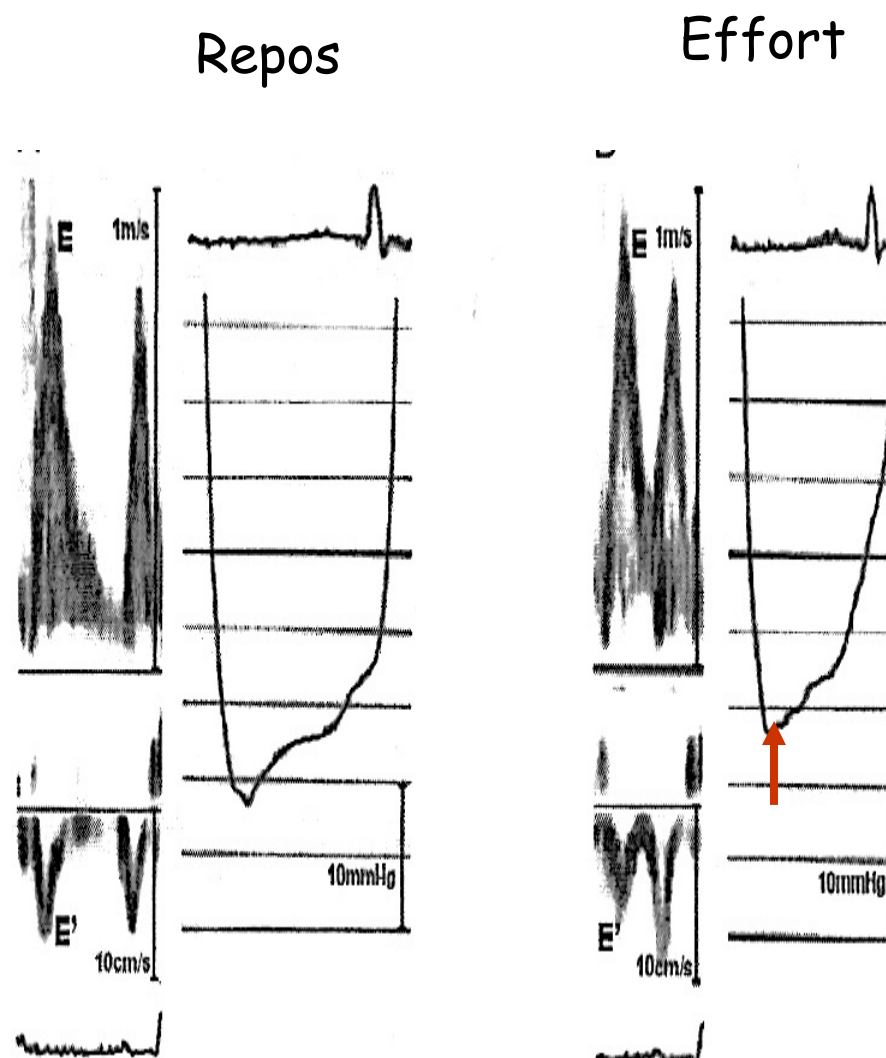
Augmentation de 15 à 30 %

Anormal si augmentation < 5-10%

Elévation PTDVG ($E/E_a > 15$)

anormal ++ si précoce et/ou brutale

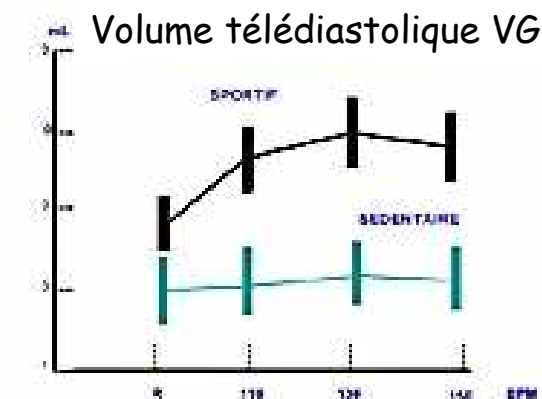
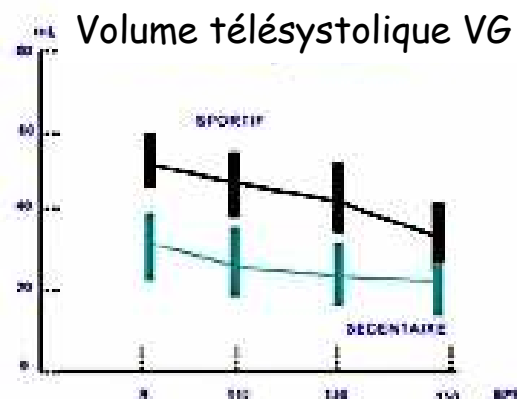
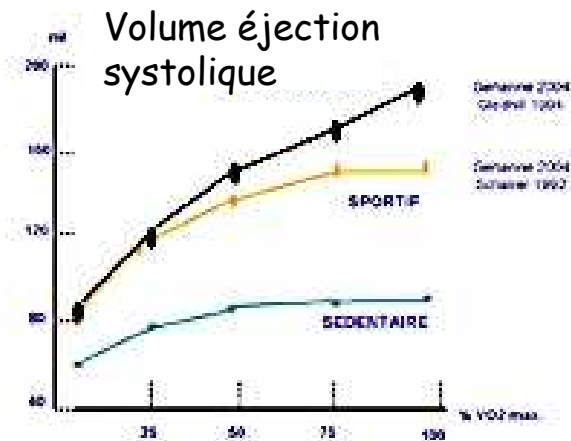
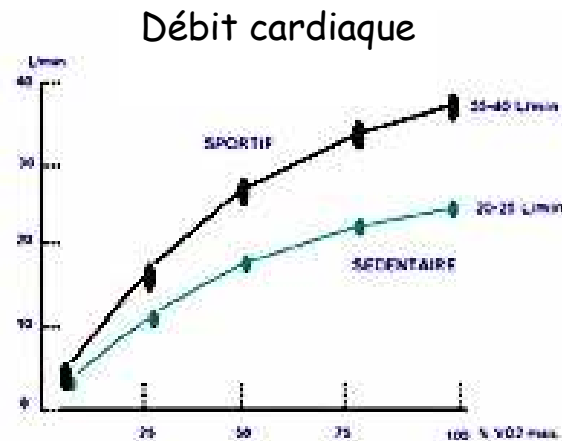
Gradient intra-VG effort pas normal



Burgess MI et al. JACC 2006; 47: 1891-900

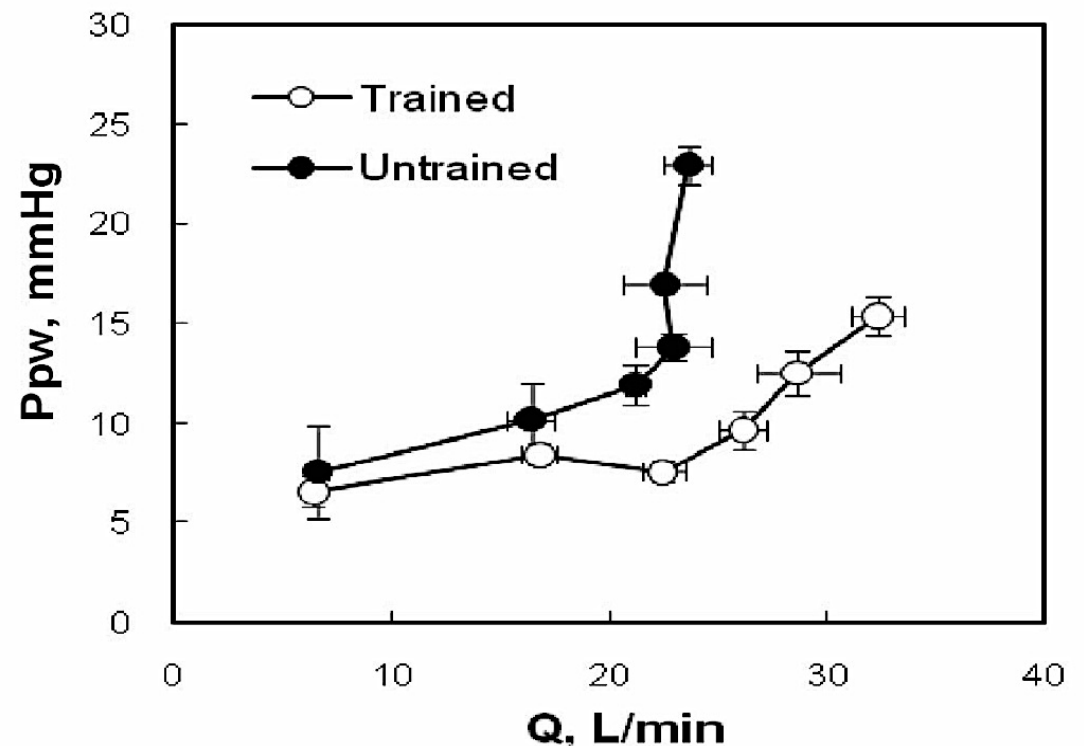


Débit cardiaque, volume d'éjection systolique et ses composantes à l'écho d'effort



Pression artérielle pulmonaire à l'effort

Evolution PAP différente
sédentaires sportifs
endurants



Naije R, Chesler N Compr Physiol 2012;2: 711-41.



Réponse de la PAS pulmonaire à l'exercice dynamique, exploration échographique

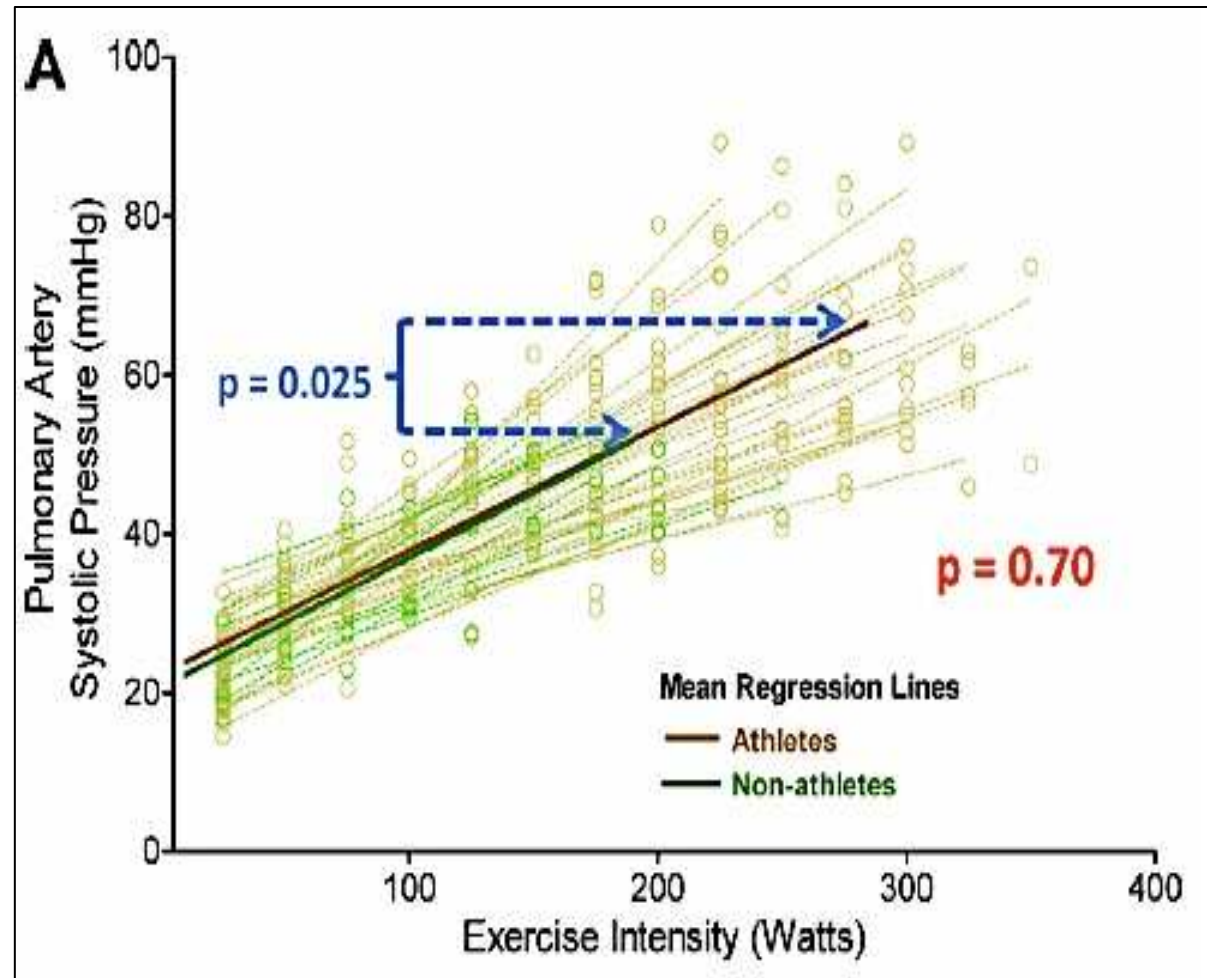
Cinétique de la PAP

PAP < 60 mm Hg ?

Deux facteurs

Puissance exercice

Âge



Indications de l'échocardiogramme d'effort chez l'athlète



Quand peut on proposer un échocardiogramme d'effort à un athlète ?

Suspicion de maladie coronaire

Cardiomyopathies ou cœur d'athlète ?

Valvulopathies chez un athlète

Dyspnée d'effort inexpliquée



Quand peut on proposer un échocardiogramme d'effort à un athlète ?

Suspicion de maladie coronaire

Cardiomyopathies ou cœur d'athlète ?

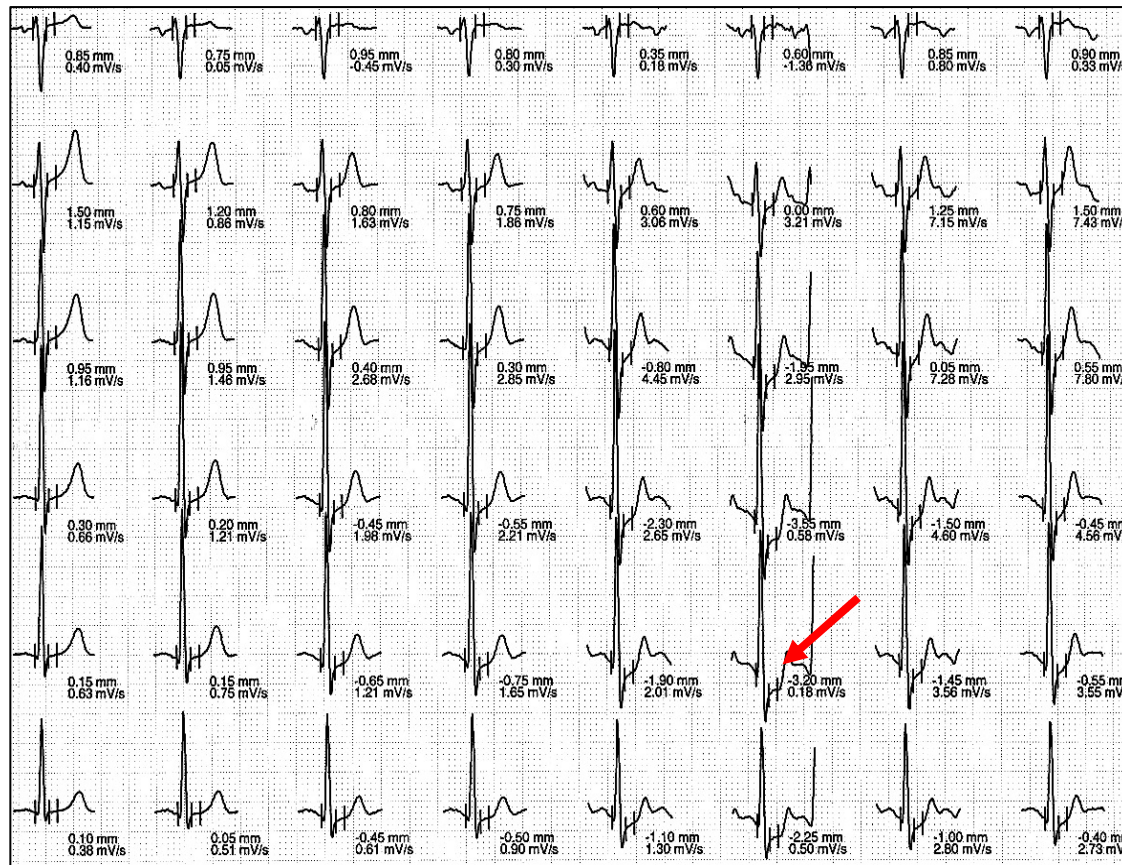
Valvulopathies chez un athlète

Dyspnée d'effort inexpliquée



Suspicion de maladie coronaire chez un athlète

Cycliste 55 ans (150 km/sem)
Asymptomatique sans facteur de risque



« Faux positifs » de l'épreuve d'effort chez l'athlète

≠ 15% des athlètes

Sensibilité 76% } Idem
Specificité 88% } population générale

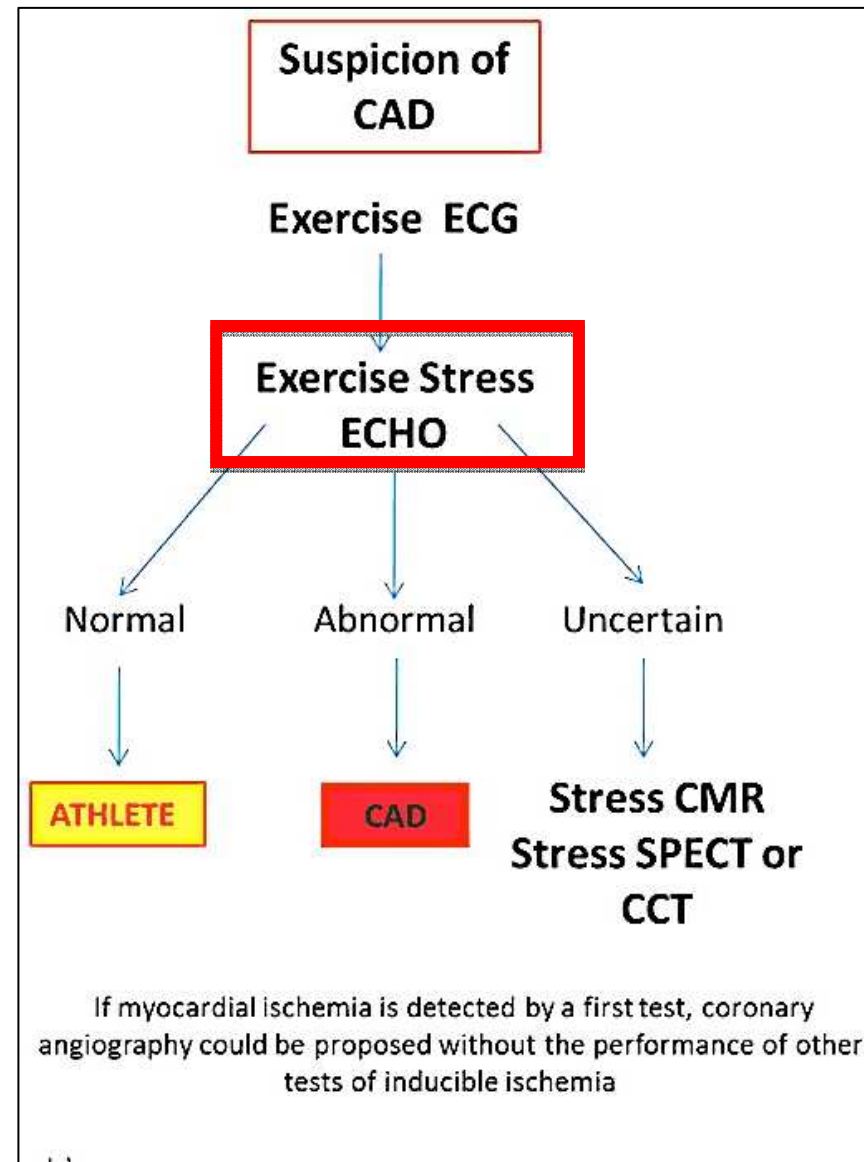
Protocole adapté

FC maximale réelle

Douglas PS, et al. J Am Coll Cardiol
2008;51:1127-47



Place de l'écho d'effort dans le diagnostic positif de la maladie coronaire chez l'athlète



Quand peut on proposer un échocardiogramme d'effort à un athlète ?

Suspicion de maladie coronaire

Cardiomyopathies ou cœur d'athlète

Cardiomyopathie hypertrophique

Cardiomyopathie dilatée

Maladie arythmogène du ventricule droit

Valvulopathies

Dyspnée d'effort inexpliquée



Echocardiogramme de repos chez l'athlète

Le coeur d'athlète PEUT présenter une DILATATION modérée et harmonieuse des quatre cavités associée à une hypertrophie pariétale adaptée.

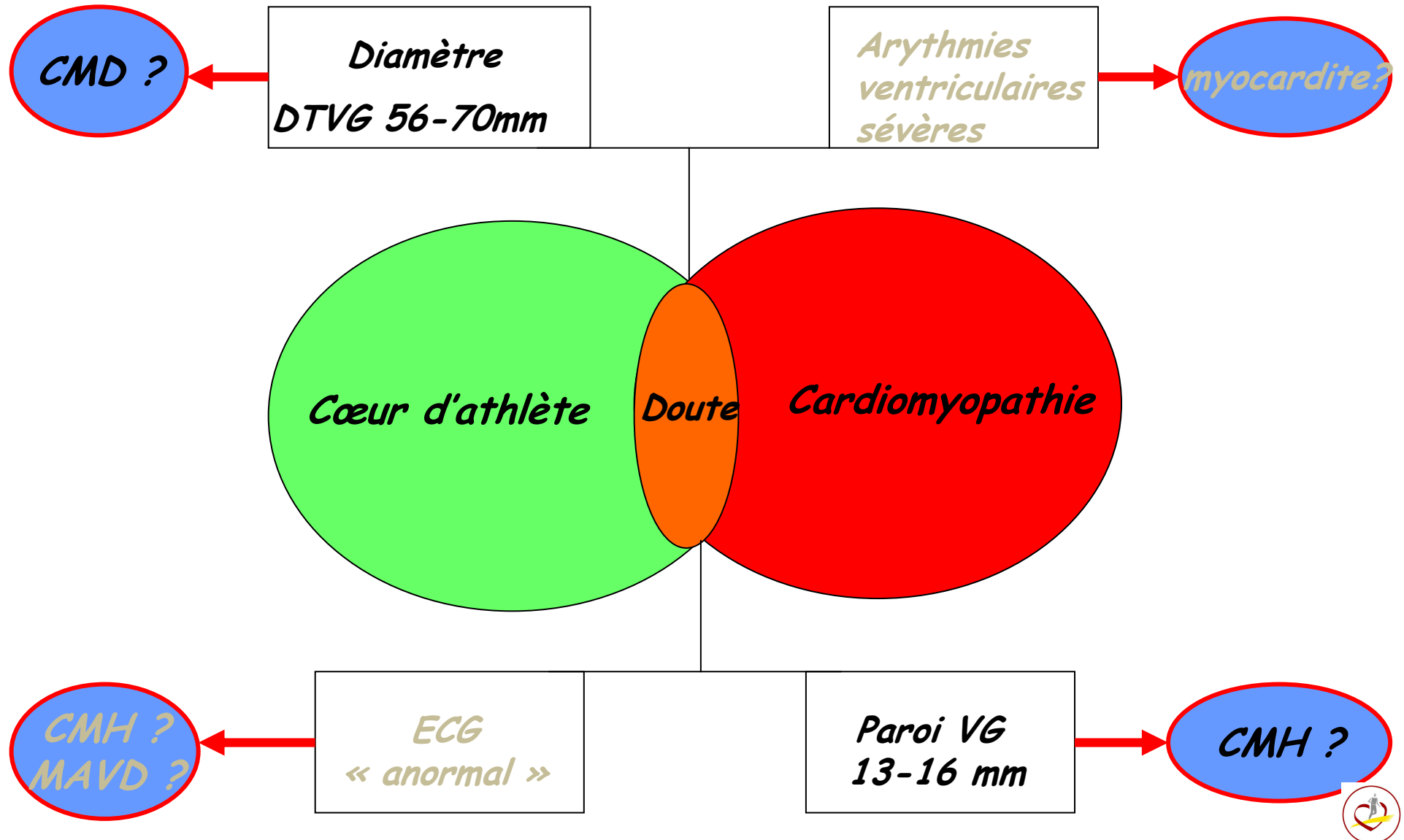
Les fonctions myocardiques sont normales et les fuites valvulaires minimales fréquentes

Signes du cœur d'athlète

Signes du cœur d'athlète,
ce qui est anormal n'est pas
forcément pathologique



Les limites du « cœur d'athlète »



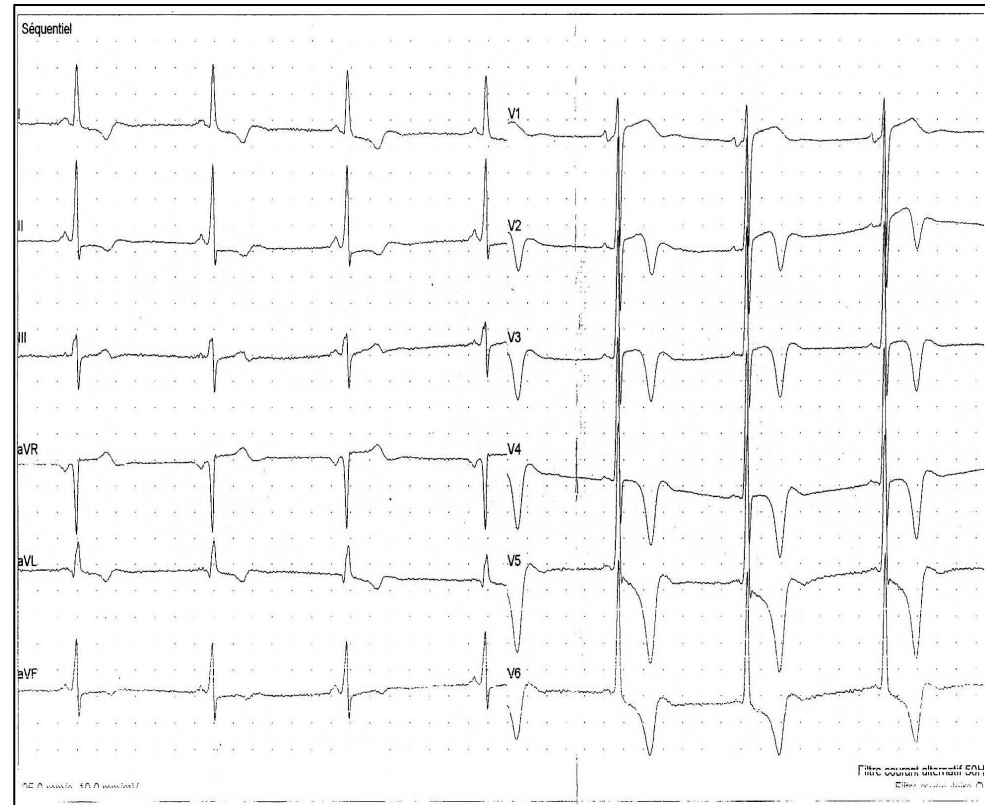
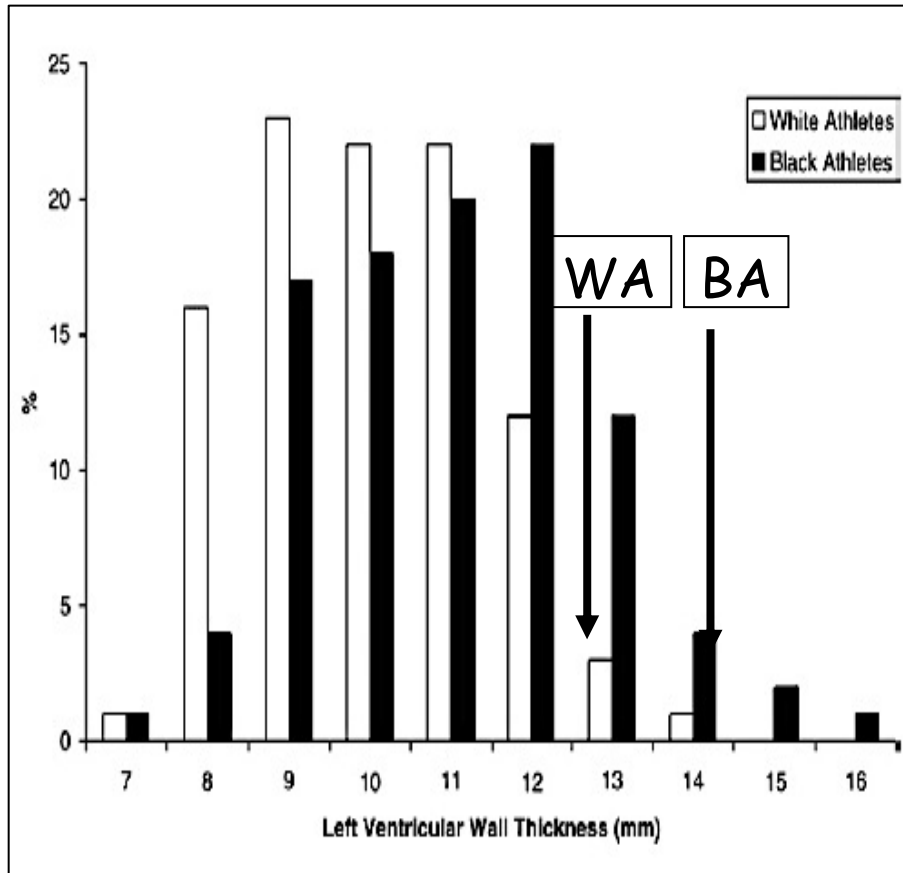
Cœur d'athlète ou cardiomyopathie hypertrophique ou dilatée



?



Cardiomyopathie hypertrophique ou cœur d'athlète ?



Cœur d'athlète ou CMH, écho d'effort (1)

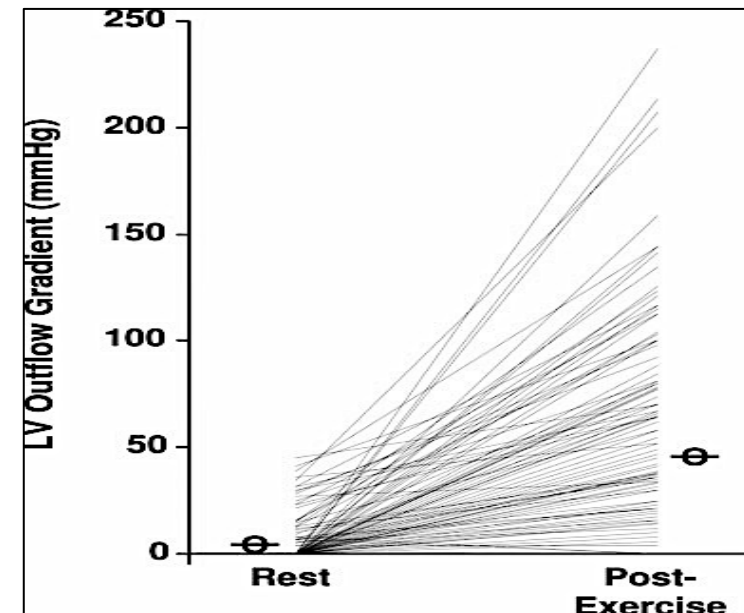
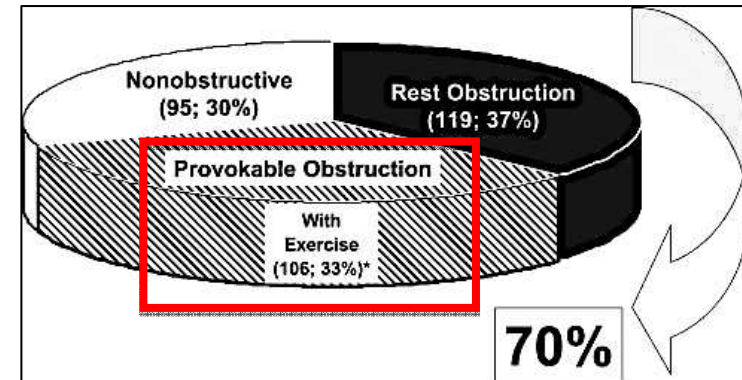
Montée tensionnelle faible
Arythmies
Capacité physique inadaptée

Adaptations écho

- Pas baisse du DTSVG¹
- Fuite mitrale¹
- Troubles diastoliques (strain?)
- Gradient VG-Ao dynamique²⁻⁵

Echo effort debout plus sensible⁶ ?

n=320 CMH non athlètes



1- Plehn G, et al. Am J Cardiol 2010; 105:116-21

2- Maron MS, et al. Circulation 2006;114:2232-9

3- Shah JS, et al. Heart 2008;94:1288-94

4- Joshi S, J Am Soc Echocardiogr 2010;24:75-82

5- Argulian E, Chaudhry FA. Prog Cardiovasc Dis 2012;54:477-82.

6- Lopes LR, et al. Int J Cardiol 2014;12:1264-7.



Fonction diastolique à l'effort athlètes vs non-athlètes

20 endurants vs 20 contrôles sains; 18- 40 ans

Variable	Rest			Exercise		
	ETs	NAs	P	ETs	NAs	P
E velocity (cm/sec)	85 ± 14	81 ± 14	.32	141 ± 15	132 ± 15	.02
E' septal (cm/sec)	12.5 ± 2.0	12.4 ± 2.4	.78	19.5 ± 2.8	19.1 ± 2.8	.66
E' lateral (cm/sec)	18.1 ± 2.7	16.3 ± 3.3	.02	23.5 ± 2.5	21.4 ± 3.0	< .01
E' average (cm/sec)	15.3 ± 2.2	14.3 ± 2.5	.14	21.5 ± 2.1	20.3 ± 2.7	.06
E/e' septal	6.9 ± 1.1	6.7 ± 1.4	.49	7.4 ± 1.3	7.1 ± 1.1	.32
E/e' lateral	4.8 ± 0.8	5.1 ± 0.8	.17	6.1 ± 1.0	6.2 ± 0.9	.77
E/e' average	5.6 ± 0.9	5.7 ± 0.9	.67	6.6 ± 1.0	6.6 ± 0.9	.90
LVEF (%)	62 ± 5	62 ± 4	.88	78 ± 4	79 ± 3	.39
LV GLS (%)	21.8 ± 2.2	22.1 ± 2.4	.84	26.2 ± 2.0	27.0 ± 2.6	.29
S' septal (cm/sec)	8.9 ± 1.6	9.1 ± 1.6	.90	16.9 ± 2.4	16.3 ± 2.4	.43
S' lateral (cm/sec)	11.5 ± 1.8	11.4 ± 2.7	.34	18.8 ± 3.6	18.2 ± 3.2	.78

Bruengger s et al. J Am Soc Echocardiogr 2014;27:1053-9

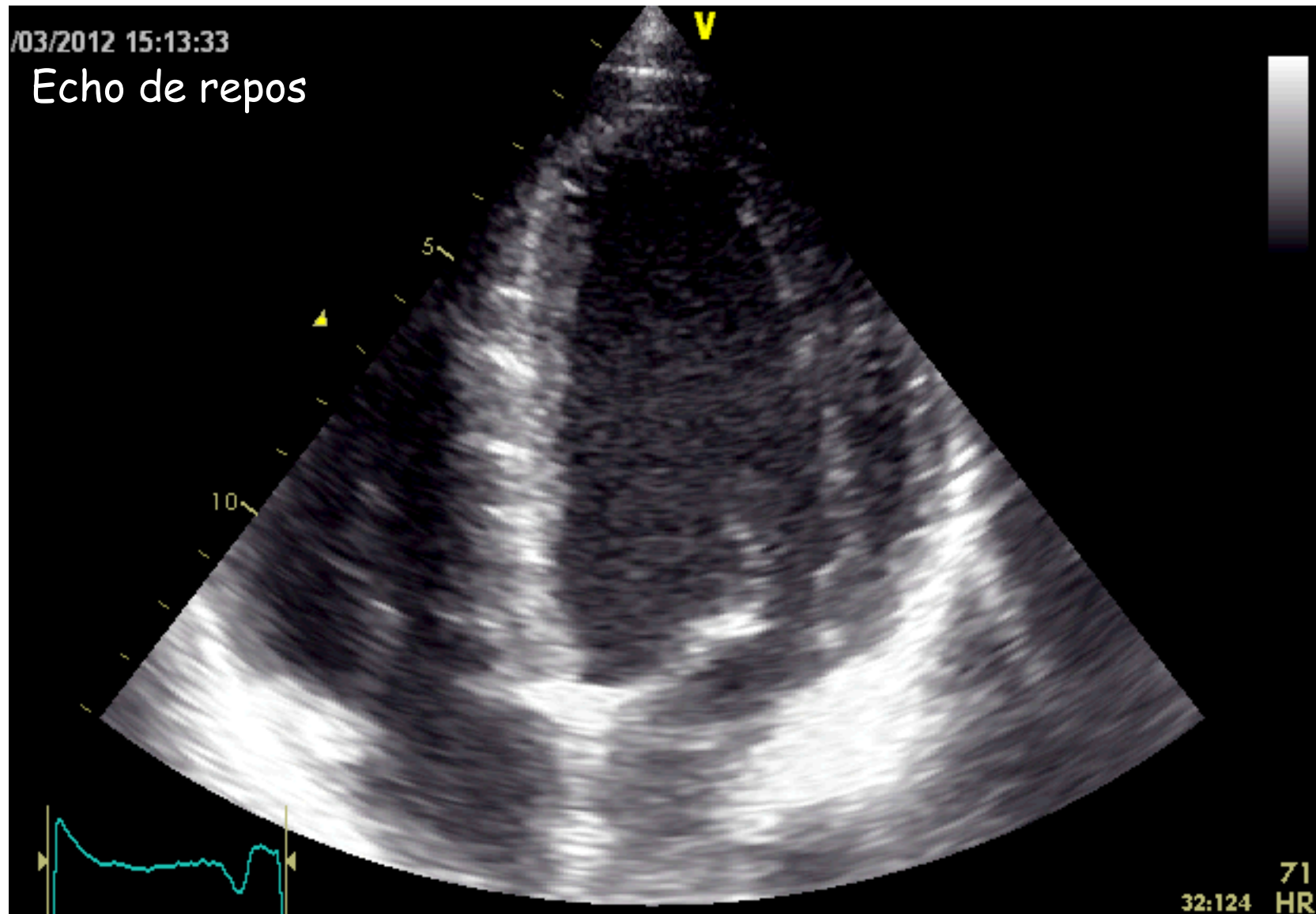
Early or sudden increase of EDLVP
E/E' >15

Burgess MI et al. JACC 2006; 47: 1891-900



Cœur d'athlète ou CMH, écho d'effort (1) ?

Footballeur Africain de l'Ouest, 21 Ans, asymptomatique, ECG normal

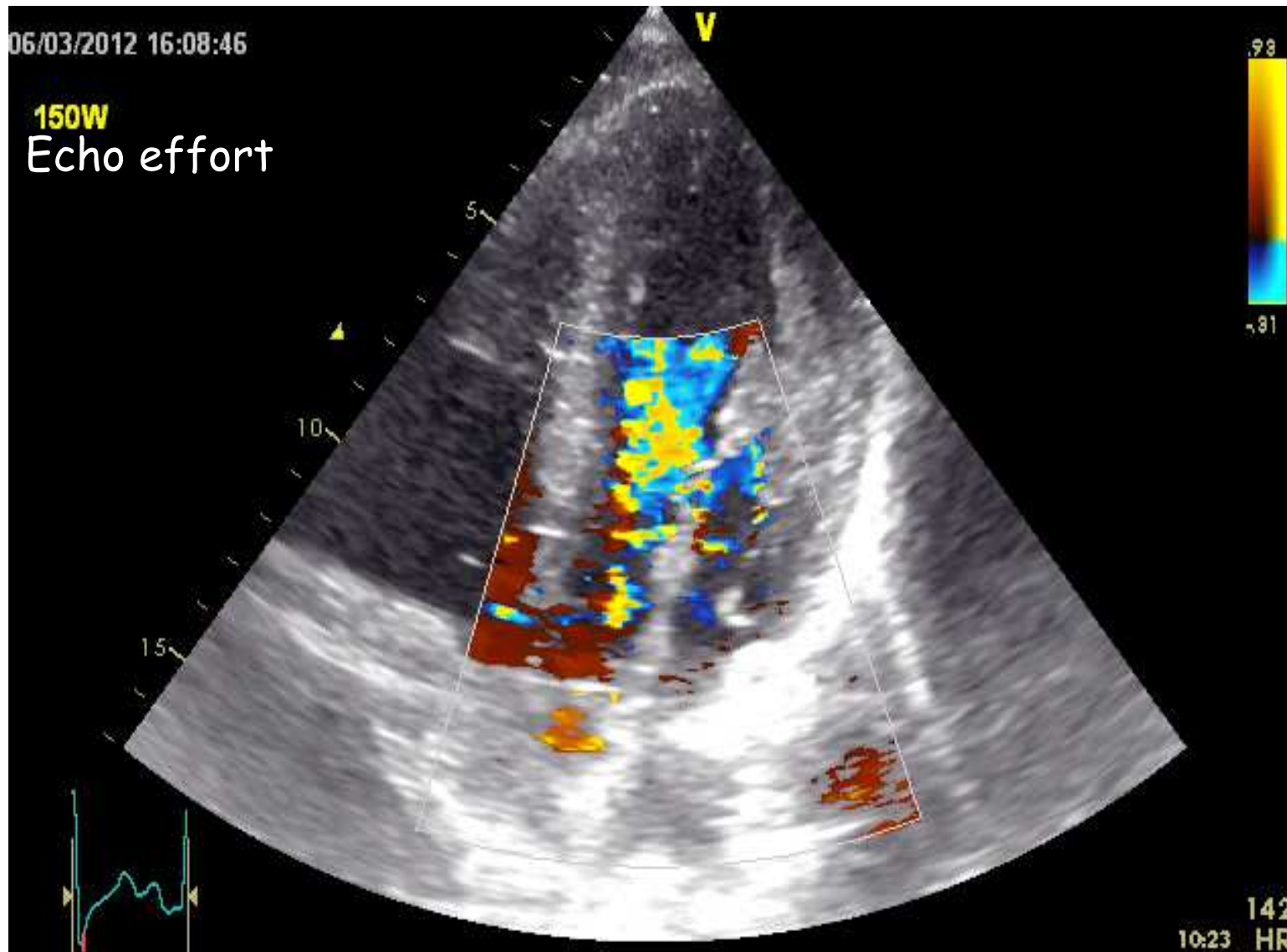


Courtesy Dr. Schnell



Cœur d'athlète ou CMH, écho d'effort (2) ?

Footballeur Africain de l'Ouest, 21 Ans, asymptomatique, ECG normal

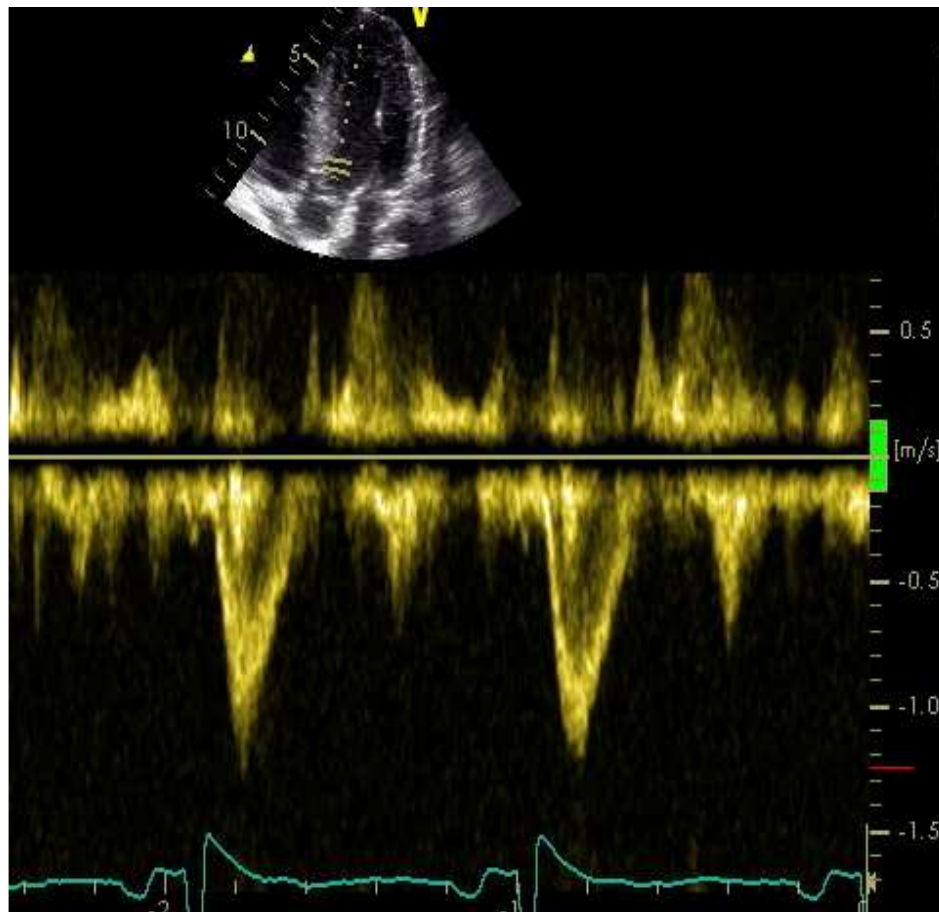


Courtesy Dr. Schnell

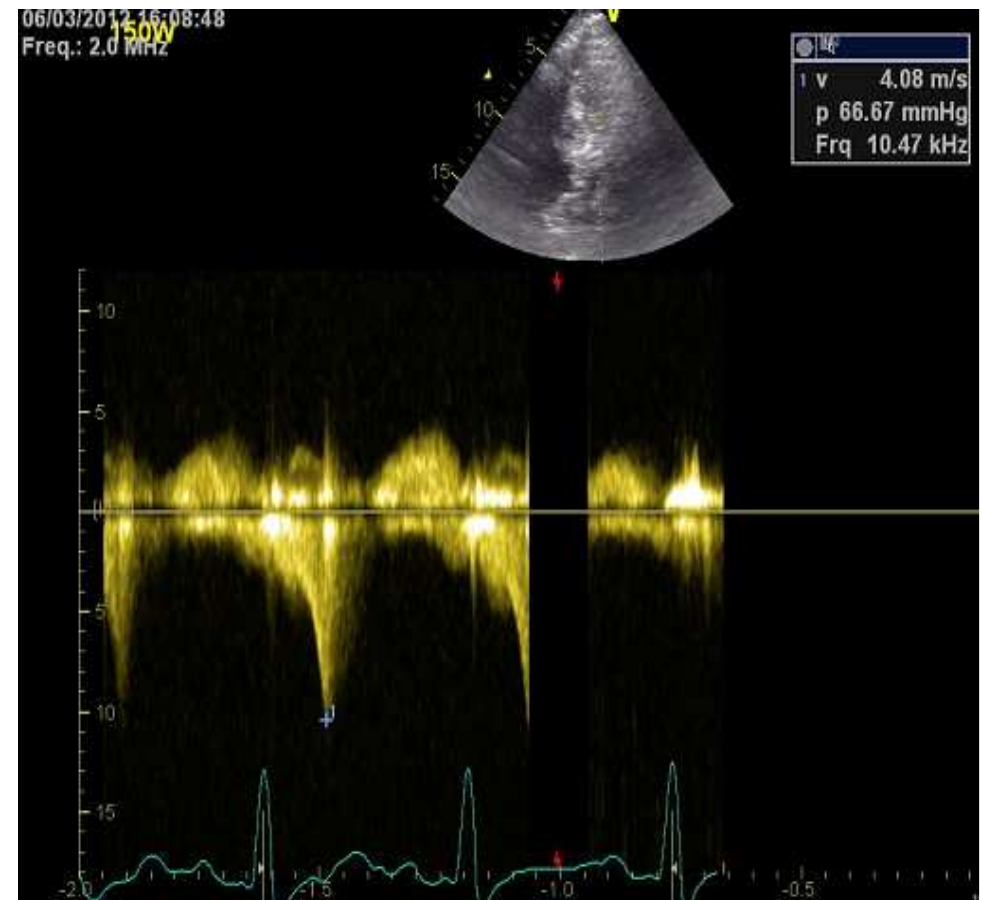


Cœur d'athlète ou CMH, écho d'effort (3) ?

Footballeur Africain de l'Ouest, 21 Ans, asymptomatique, ECG normal



Rest

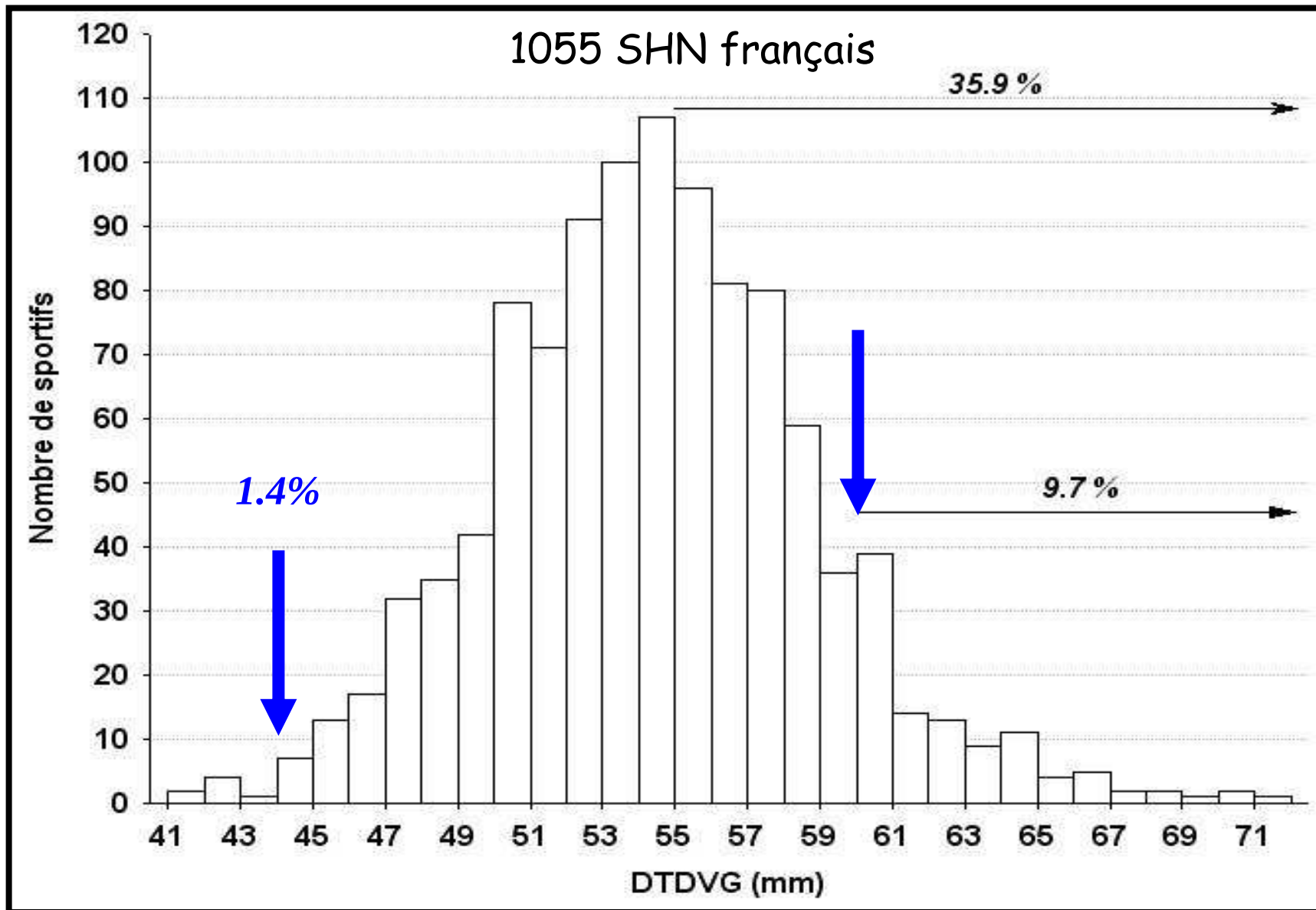


Exercise

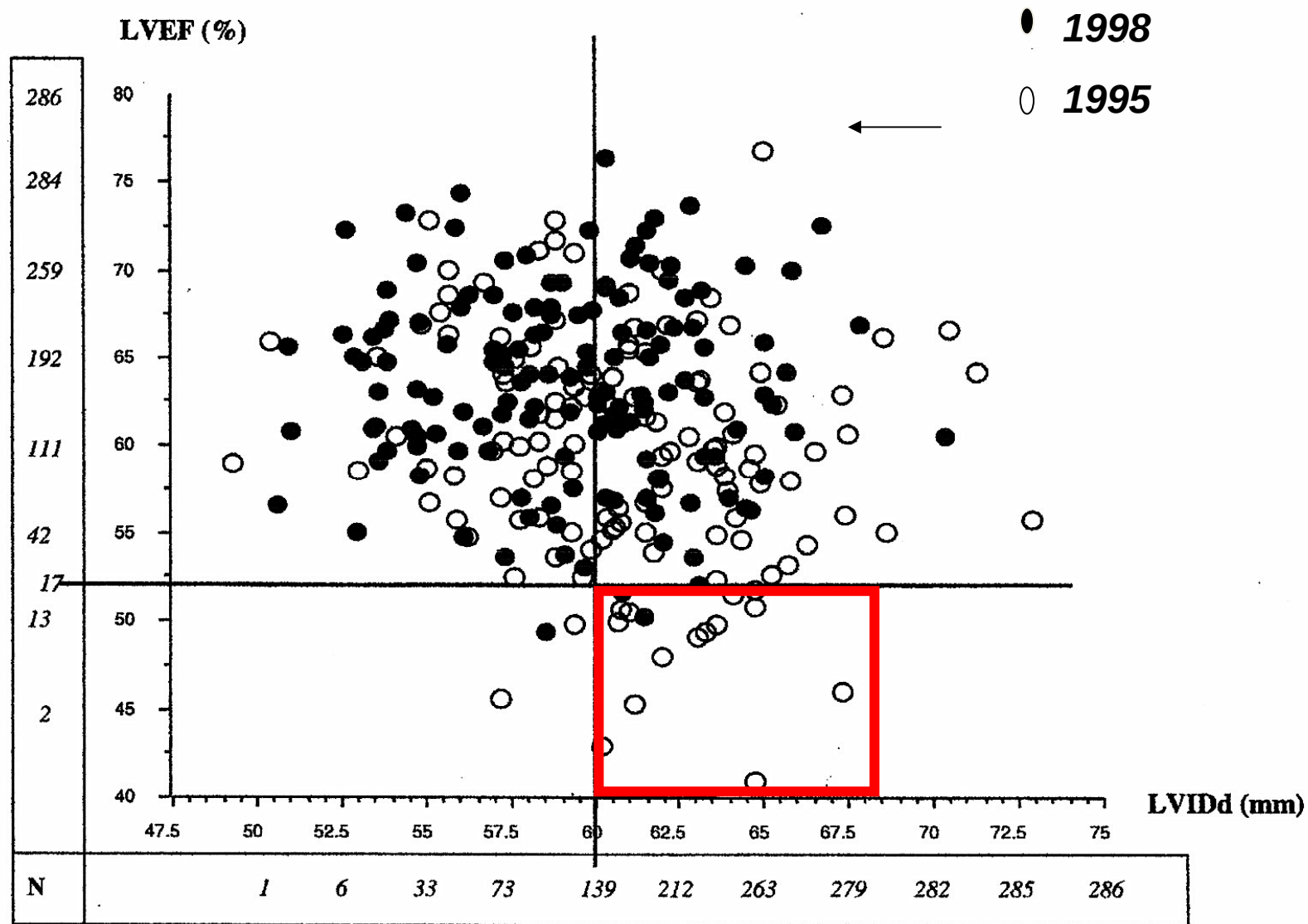
Courtesy Dr. Schnell



Cœur d'athlète ou cardiomyopathie dilatée ?



Cœur lent et dilaté avec fraction d'éjection basse



Abergel E. et al. JACC 2004



3D exercise echocardiography

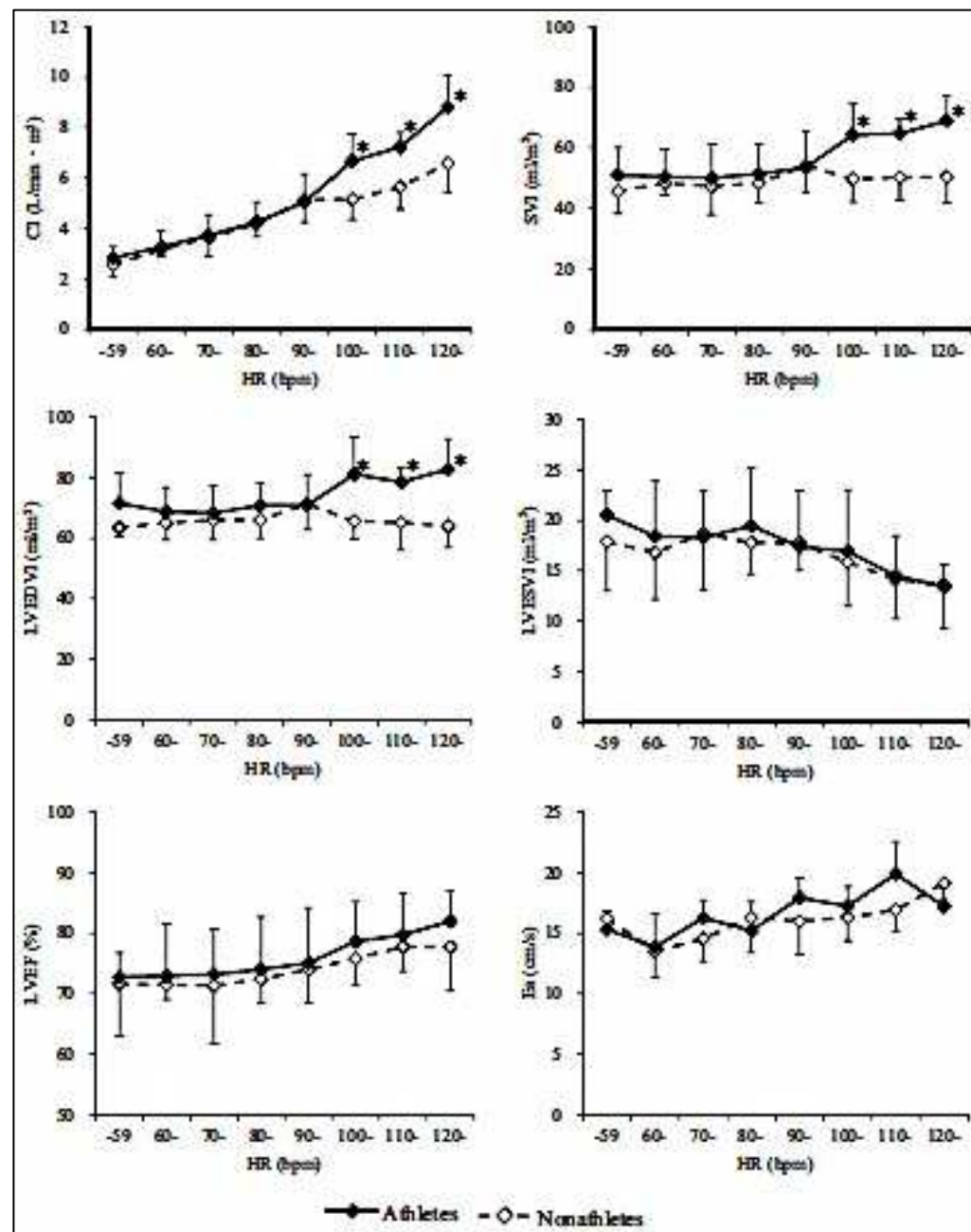
Baseline Characteristics of Athletes and Nonathletes			
	Athletes	Nonathletes	P-Values
N	11	12	
Age (years)	20.2 ± 1.0	21.9 ± 0.8	ns
BMI (kg/m ²)	26.2 ± 3.1	23.2 ± 6.4	<0.05
BSA (m ²)	1.8 ± 0.1	1.7 ± 0.2	ns
SBP (mmHg)	127 ± 9	124 ± 14	ns
DBP (mmHg)	71 ± 8	75 ± 4	ns
HR (bpm)	64 ± 8	66 ± 9	ns
LVEDVI (mL/m ²)	69.8 ± 9.2	64.1 ± 5.5	ns
LVESVI (mL/m ²)	18.9 ± 4.4	19.2 ± 4.0	ns
SV (mL/m ²)	50.8 ± 9.6	44.9 ± 6.3	ns
CI (L/min·m ²)	3.2 ± 0.7	2.9 ± 0.4	ns
LVEF (%)	73.0 ± 7.5	69.9 ± 6.6	ns
Ea (cm/s)	14.2 ± 2.5	15.1 ± 2.2	ns

Kojima MS et al. Echocardiography 2015

≥70%
Homogeneous
thickening > 150%
Increase strain 15-30%

Pelliccia A et al Eur Heart J 2005

Cabrera-Bueno F Rev Esp Cardiol 2006



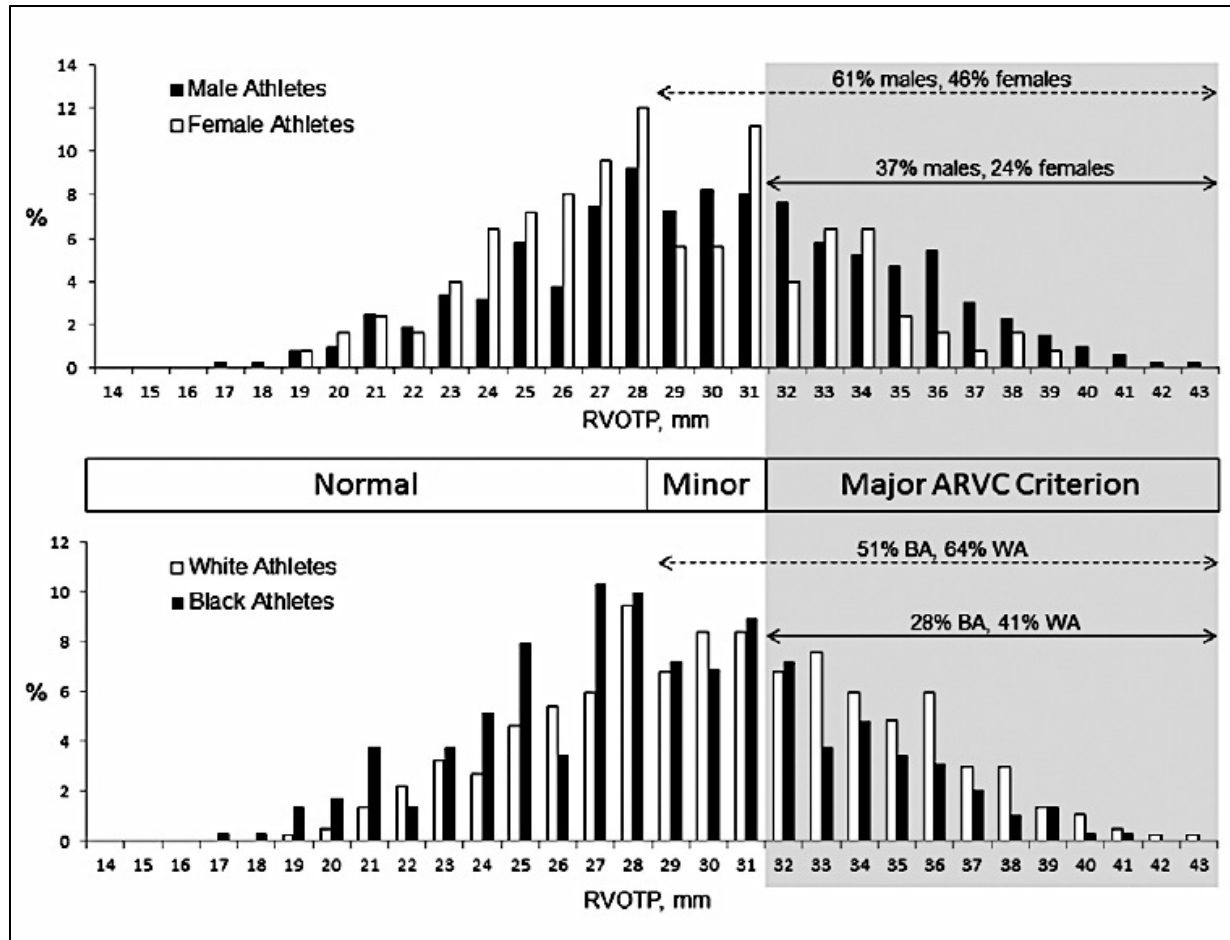
Cœur d'athlète ou cardiomyopathie arythmogène du ventricule droit ?



Galderisi M et al Eur Heart J - Cardiovasc Imaging 2015



Cœur d'athlète ou MAVD ?



Zaidi A et al Circulation 2013

Arythmies venant du VD

Dysfonction VD globale ou segmentaire sans
élévation pression AP anormale → écho d'effort?



Quand peut on proposer un échocardiogramme d'effort à un athlète ?

Suspicion de maladie coronaire

Cardiomyopathies ou cœur d'athlète

Valvulopathies,

- préopératoire
- post-opératoire

Dyspnée d'effort inexpliquée



Echo d'effort dans valvulopathies mitrales

Rétrécissement mitral

Préopératoire peu serré asymptomatique

Bon pronostic si

Surface mitrale augmente

Gradient augmente peu < 15 mm Hg

PAP stable < 60 mm Hg

Prolapsus mitral, insuffisance mitrale

Discordance symptômes-écho repos

Apparition IM ?

Aggravation IM ? (SOR > 0.4 cm²)

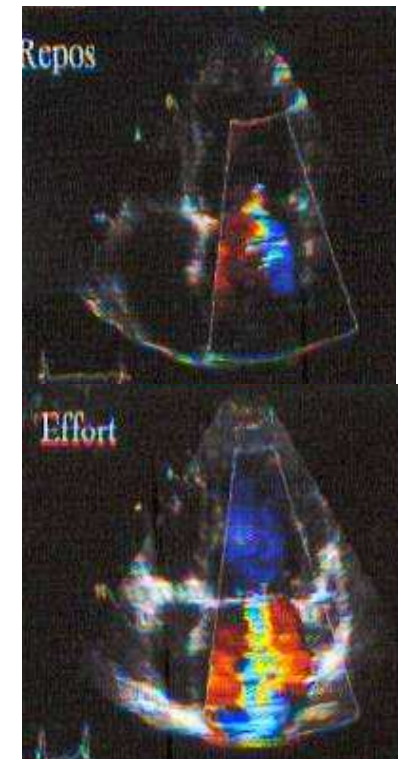
PAP > 60 mm Hg

Dysfonction VG

Post opératoire

Gradient effort ($< 5-10$ mmHg) ?

Taille orifice stable ou augmenté



Lancellotti P et Pierard L
AMC pratique 2006

Wu WC et al Echocardiography 2004; 21: 451-58

Gersh BJ, et al. J Am Coll Cardiol 2011;58:212-60



Echo d'effort dans valvulopathies aortiques

Fuite aortique

Asymptomatique modérée ou sévère

Fonction VG repos normale

Dysfonction VG ?

Prothèse aortique

Symptomatique (altération performance)

Reprise sport intense ?

Bioprothèse (augmentation <30%, < 15 max et 8 moyen mmHg)

Mécanique (augmentation 70-140%, <25 max et 13 moyen mm Hg)



Quand peut on proposer un échocardiogramme d'effort à un athlète ?

Suspicion de maladie coronaire

Cardiomyopathies ou cœur d'athlète ?

Valvulopathies chez un athlète

Dyspnée d'effort inexpliquée

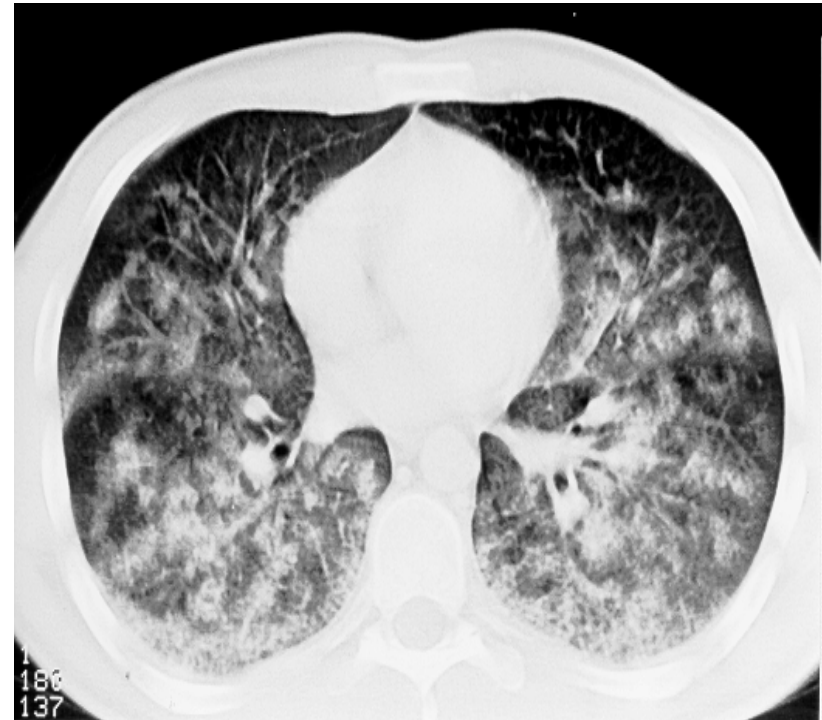
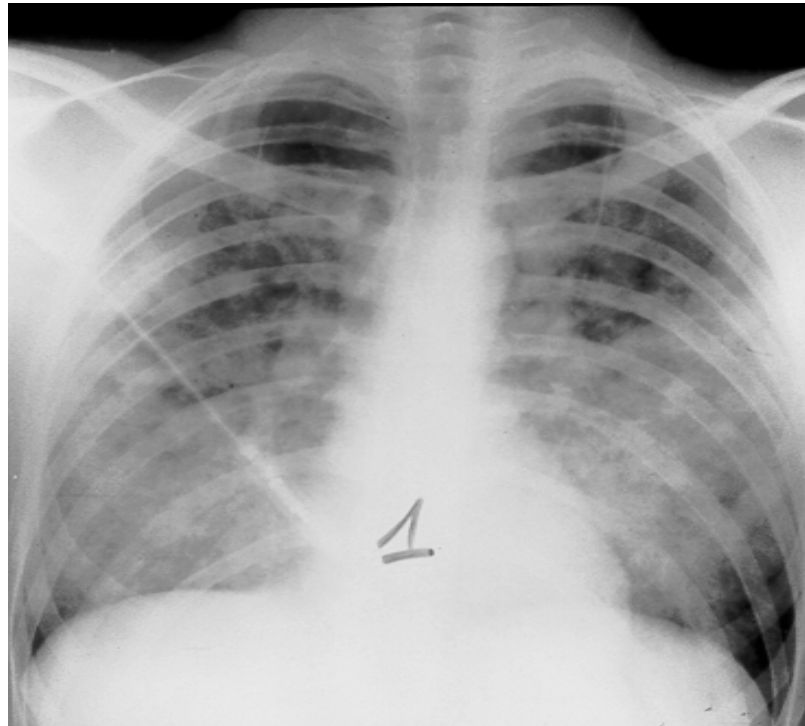


Dyspnée effort inexpliquée de l'athlète

Dyspnée aigue inexpliquée

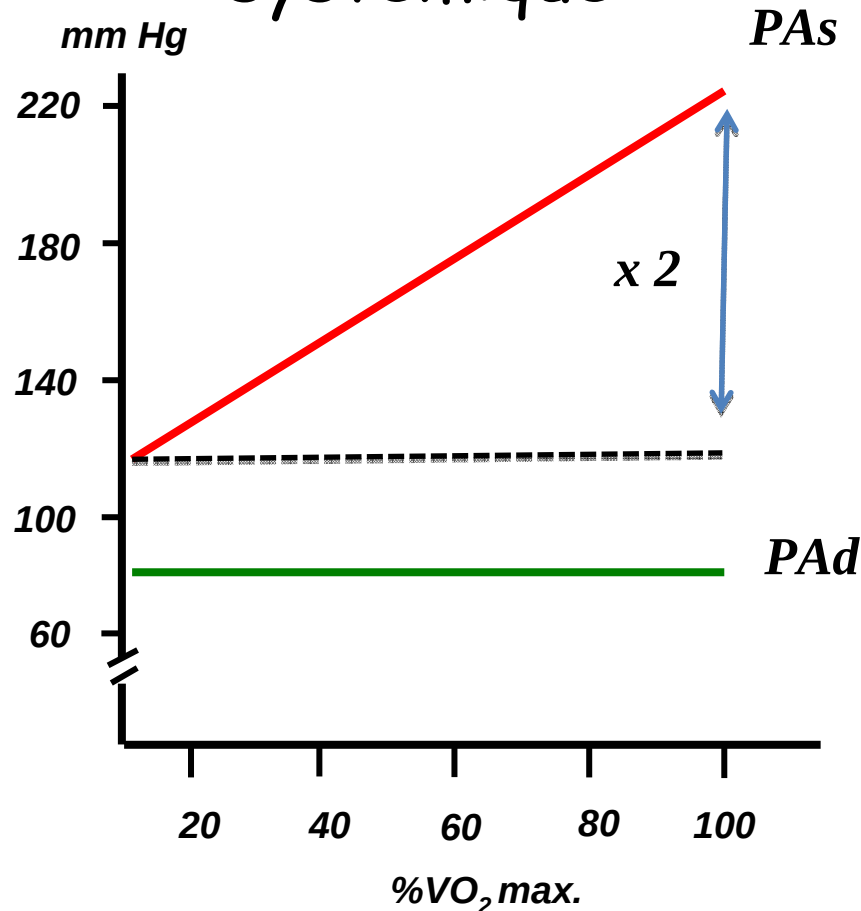
Effort de longue durée, natation, triathlon++

OAP inexpliqué

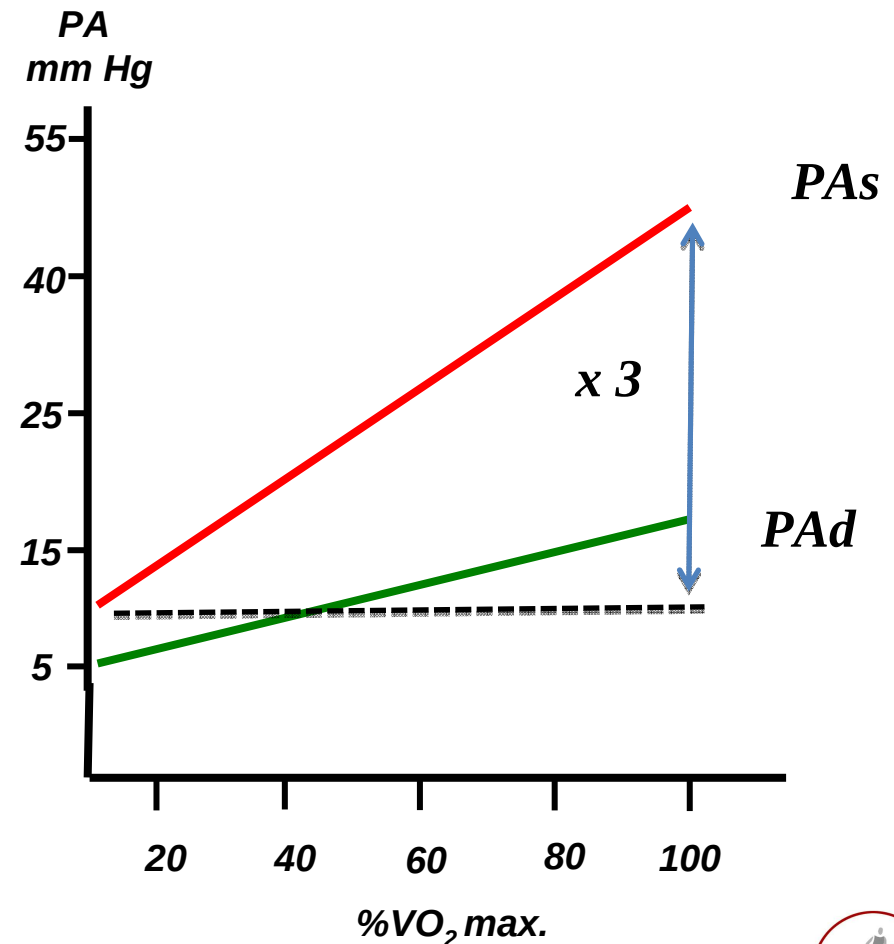


Réponses tensionnelles systémiques et pulmonaires à l'exercice musculaire

Circulation systémique



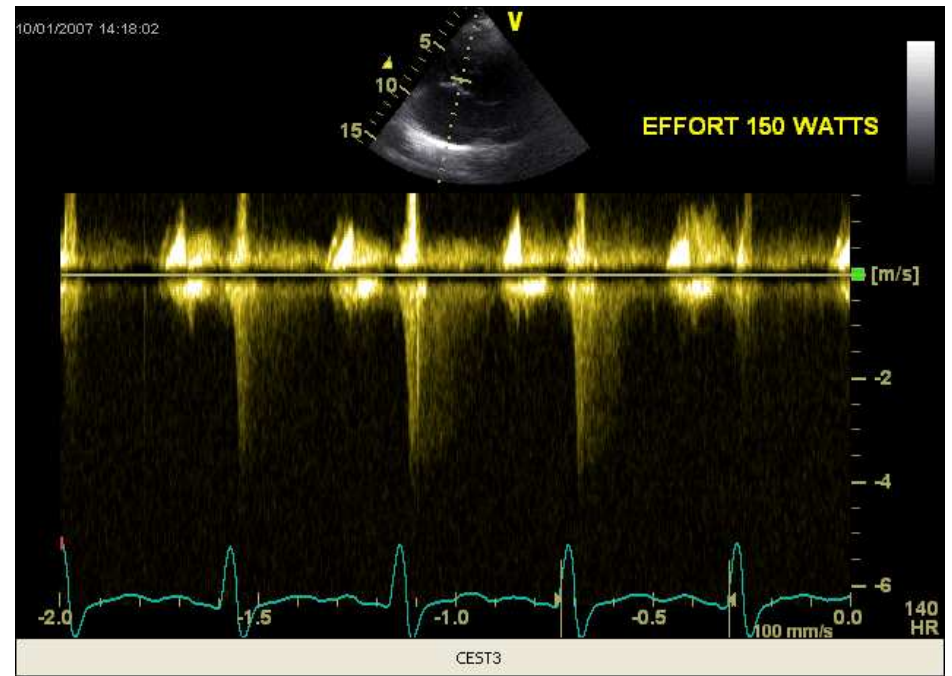
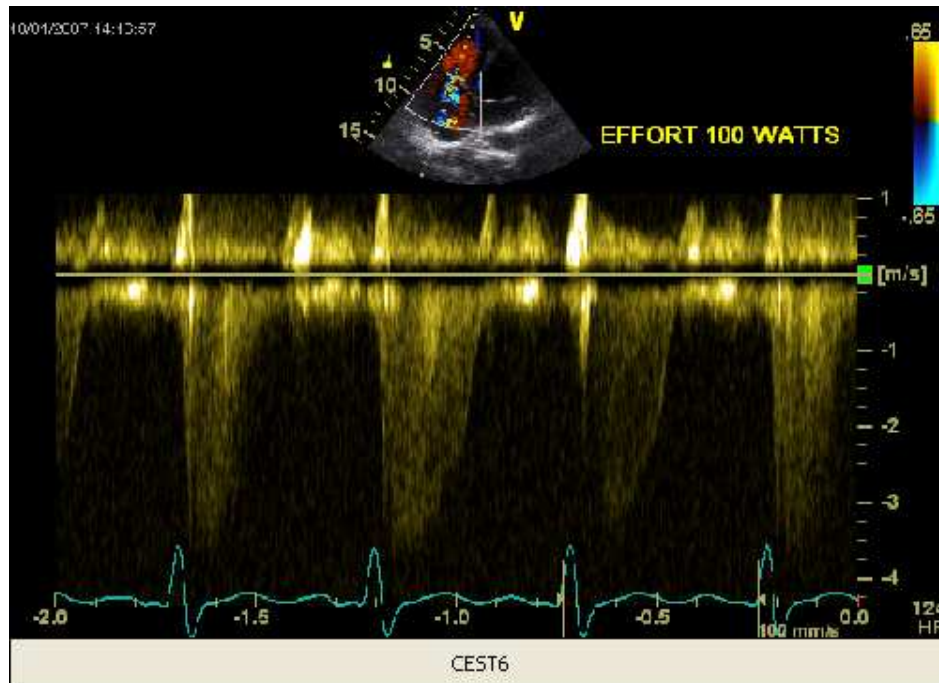
Circulation pulmonaire



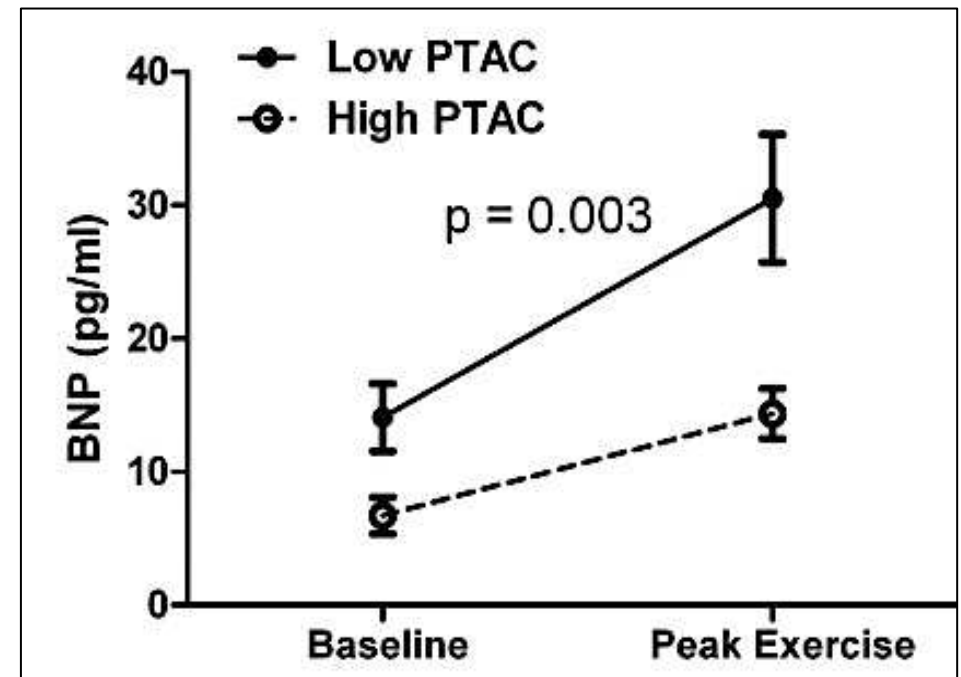
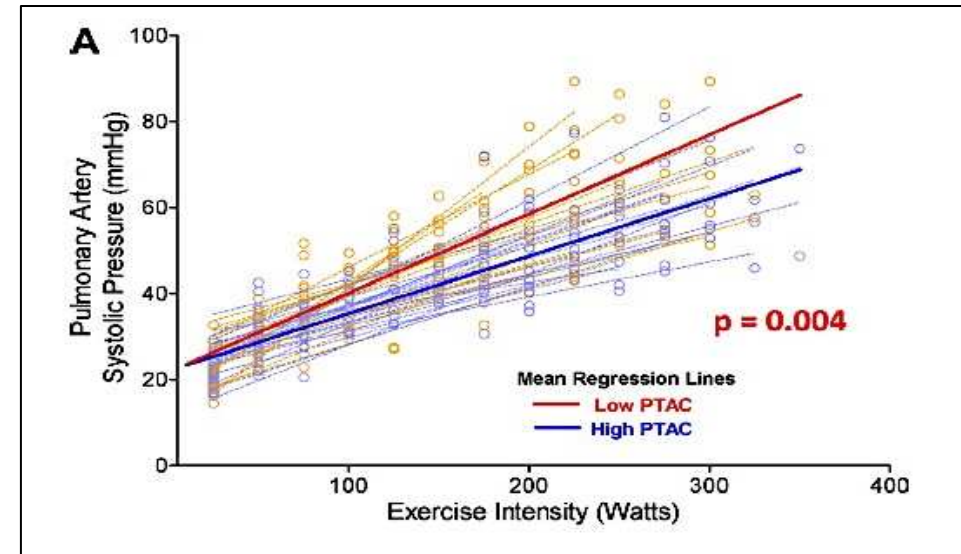
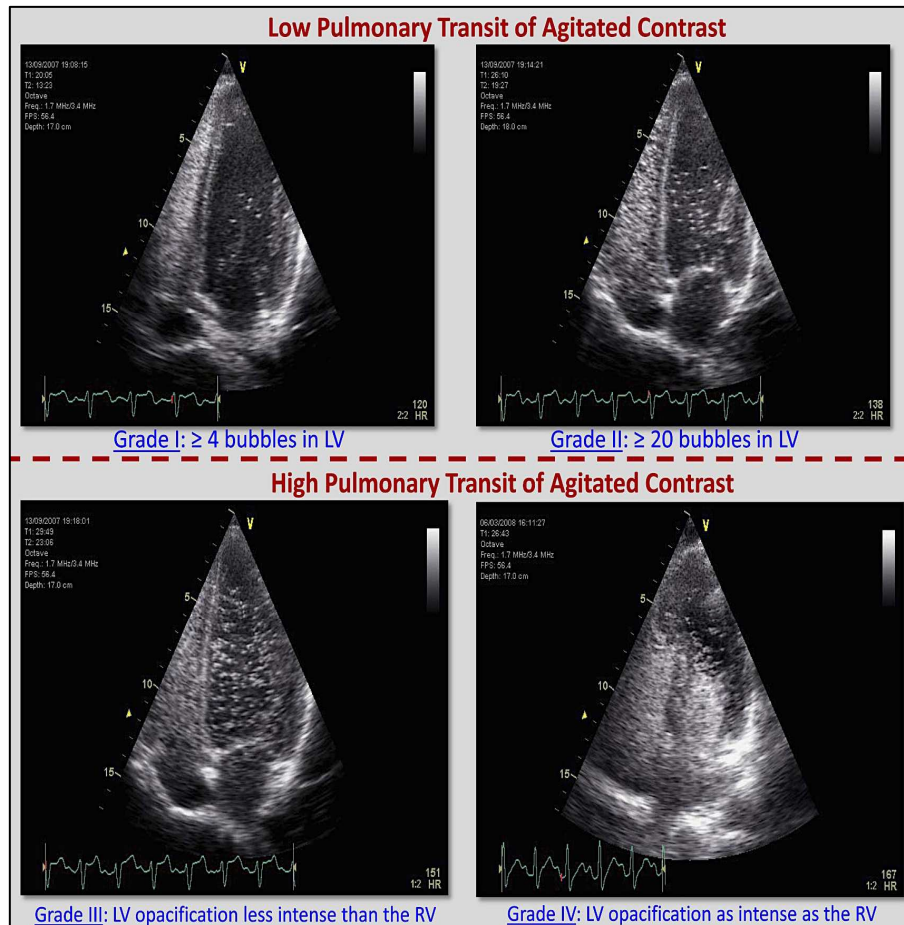
D'après Higginbotham M. et al. 1986



HTAP effort chez un footballeur



Détection de shunts intra vasculaires



Que retenir ?



La place de l'échocardiographie d'effort en cardiologie du sport reste à préciser de même que les valeurs normales

L'échocardiogramme d'effort est un examen de deuxième ou troisième intention chez l'athlète surtout pour distinguer un cœur d'athlète d'une cardiomyopathie ou pour compléter le bilan d'une valvulopathie en pré ou post opératoire

L'échocardiogramme d'effort et l'épreuve d'effort avec analyse des échanges gazeux sont complémentaires et non concurrentiels

