

# Valvulopathies aortiques

## IAO\_RAO

Dr CHELOUACHE.T

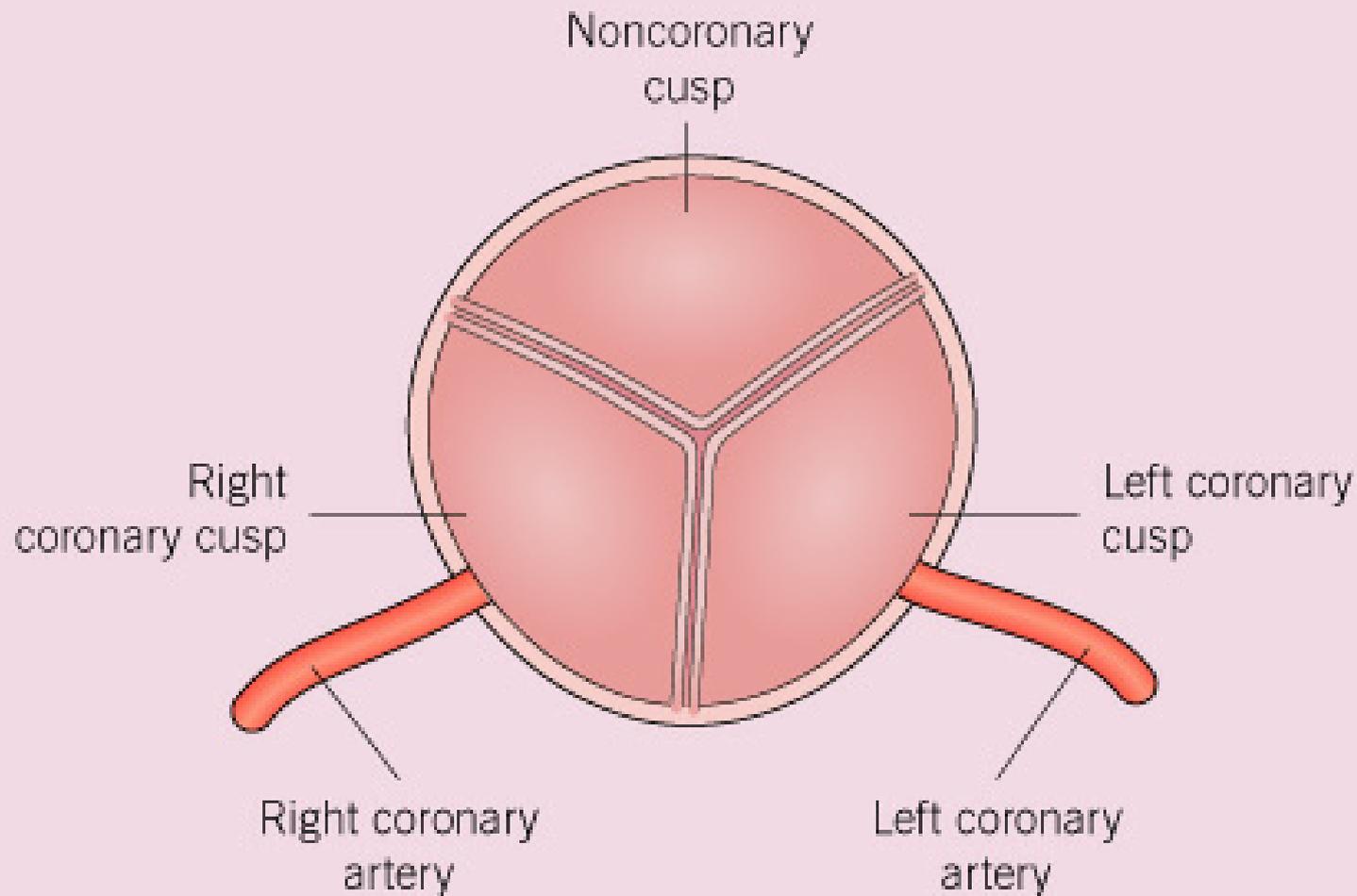
HMRUC

Service de cardiologie

# Anatomie orifice aortique

## ANATOMY OF A NORMAL AORTIC VALVE

### Cross-section



# Epidémiologie des valvulopathies

- Euro Heart Survey : enquête épidémiologique menée par l' ESC en 2001 en Europe.
- 5 001 patients inclus dans 92 centres venant de 25 pays.
- Valvulopathie native dans 71.9% des cas, 28.1% des patients déjà opérés.
- Age moyen: 64 +/- 14 ans.

# Répartition des valvulopathies

<b>Valvulopathie native</b>	71.9		
Aortique		44.3	
sténose aortique			33.9
fuite aortique			10.4
Mitrale		34.3	
sténose mitrale			9.5
fuite mitrale			24.8
Polyvalvulopathie		20.2	
Droite		1.2	
<b>Chirurgie préalable</b>	28.1		
Chirurgie conservatrice		18.4	
Remplacement valvulaire		81.6	

# Prévalence de la sténose aortique

Cardiovascular Heart Study. 5201 patients > 65 ans

	Absence	Sclérose	Sténose	RVA
Total	72 %	26 %	2 %	0.4 %
65 - 74	78 %	20 %	1.3 %	0.5 %
75 - 84	62 %	35 %	2.4 %	0.5 %
> 85	48 %	48 %	4 %	0 %

*Stewart et al. JACC. 1997; 29: 630*

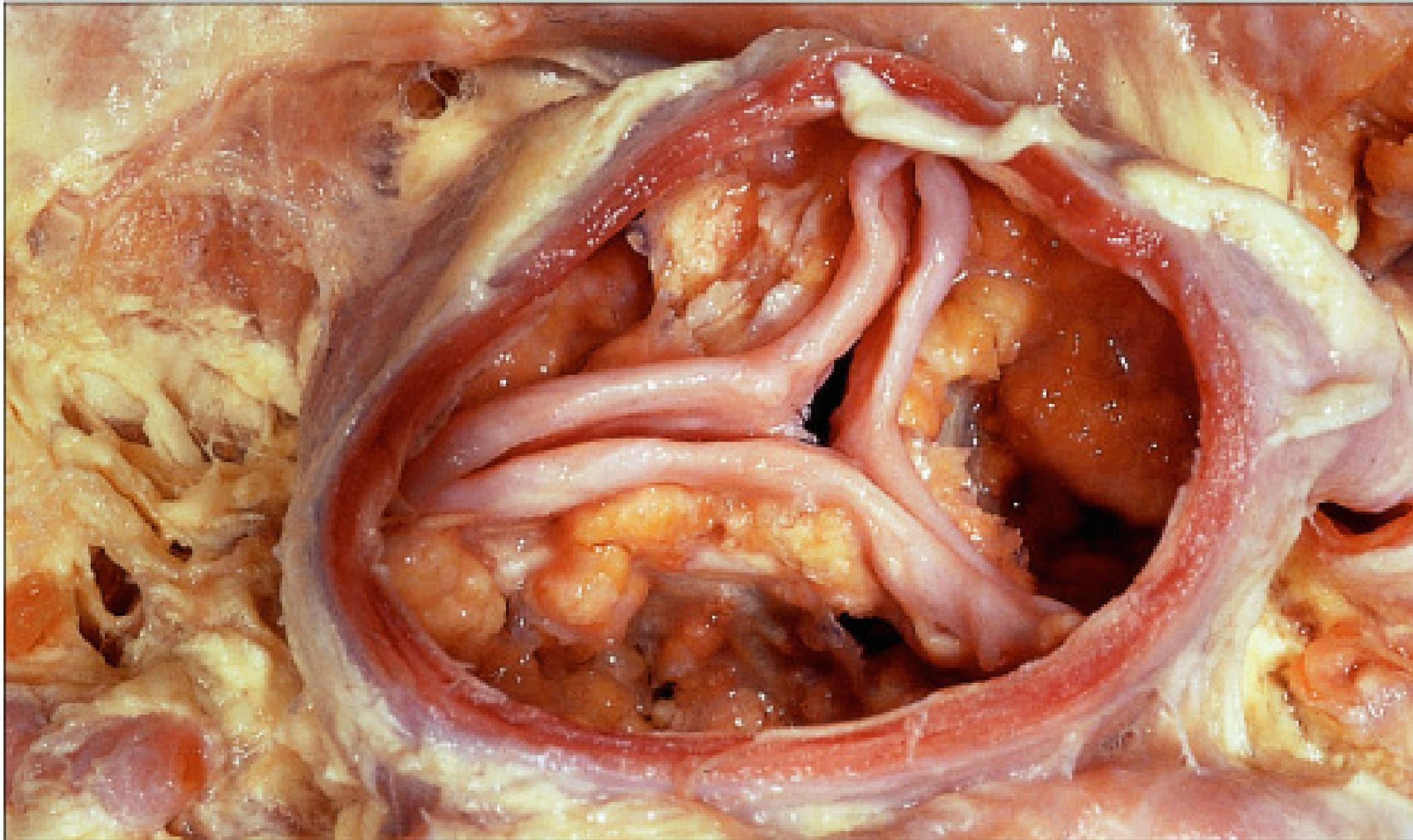
# Physiopathologie du RAo

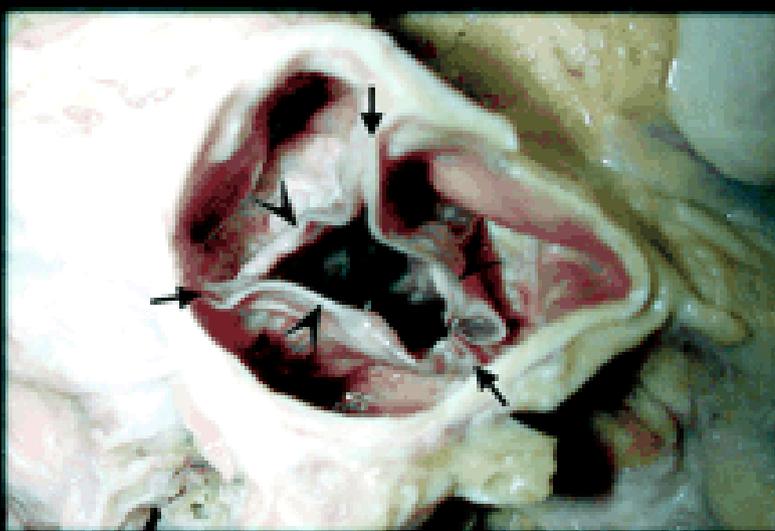
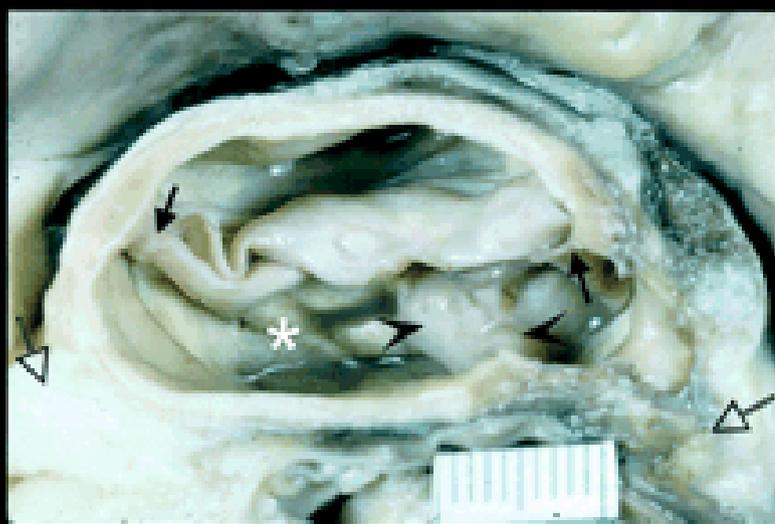
- Orifice aortique normal :  $3\text{cm}^2$ .
- RA: diminution de la surface aortique avec création d'un obstacle à l'éjection VG et d'un gradient systolique VG-Ao
- Ra serré : surface  $< 0.6\text{cm}^2 / \text{m}^2$  sc ou bien  $< 1\text{cm}^2$  et gradient  $> 40\text{mm Hg}$  si débit conservé.
- Création d'une hypertrophie VG avec altération des propriétés diastoliques puis systoliques
- Ischémie myocardique par augmentation des besoins (HVG) et baisse des apports

# Etiologie du rétrécissement aortique

- RAO dégénératif ou maladie de Mönckeberg. Le plus fréquent.
- Bicuspédie aortique. Fréquence d'un anévrysme de l'aorte ascendante associé.
- Rhumatismal. Sténose rarement pure. Atteinte mitrale souvent associée.
- Congénital: valvulaire , sous-valvulaire, sus-valvulaire.

# Rétrécissement aortique



**A****B****C**

# Bicuspidie et aorte ascendante

**A**

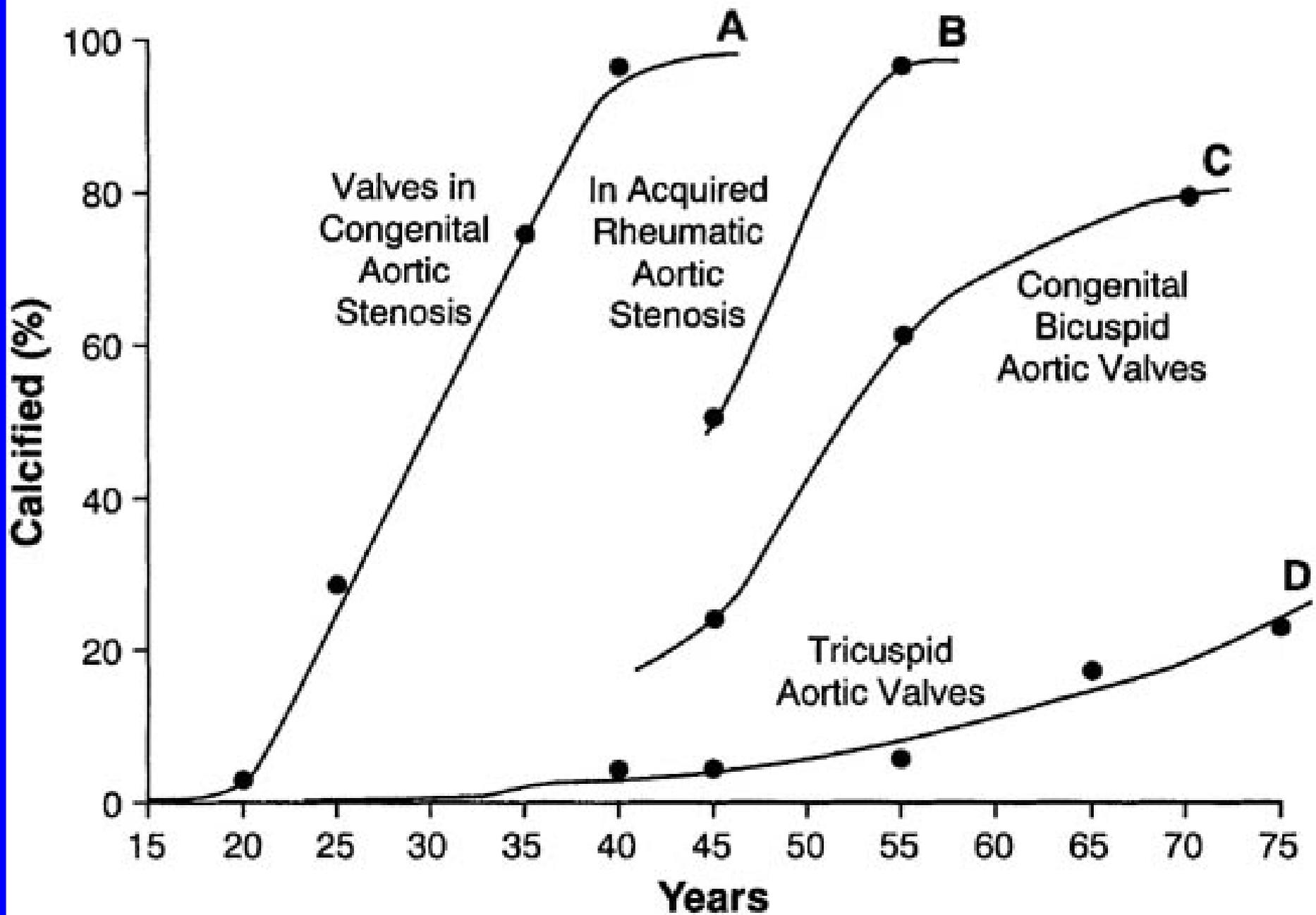


**B**



# Age et étiologie du RAo

This image taken from the *Textbook of Cardiovascular Medicine*, 2nd Ed.



# Etiologie des valvulopathies natives

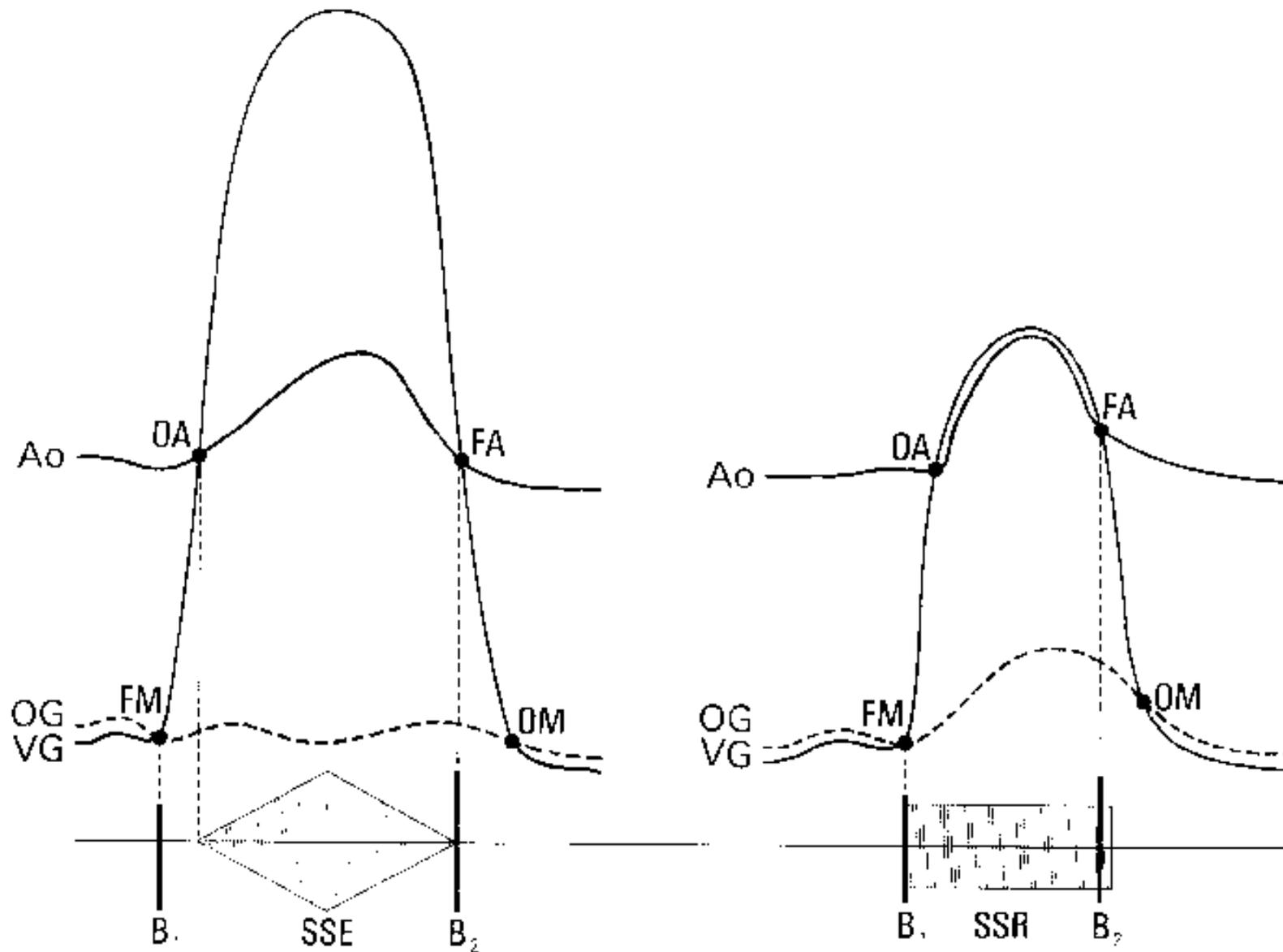
	RAo	IAo	RM	IM
Dégénérative	81.9	50.3	12.5	61.3
Rhumatismale	11.2	15.2	85.4	14.2
Infectieuse	0.8	7.5	0.6	3.5
Inflammatoire	0.1	4.1	0	0.8
Congénitale	5.4	15.2	0.6	4.8
Ischémique	0	0	0	7.3
Autre	0.6	7.7	0.9	8.1

# Circonstances de découverte

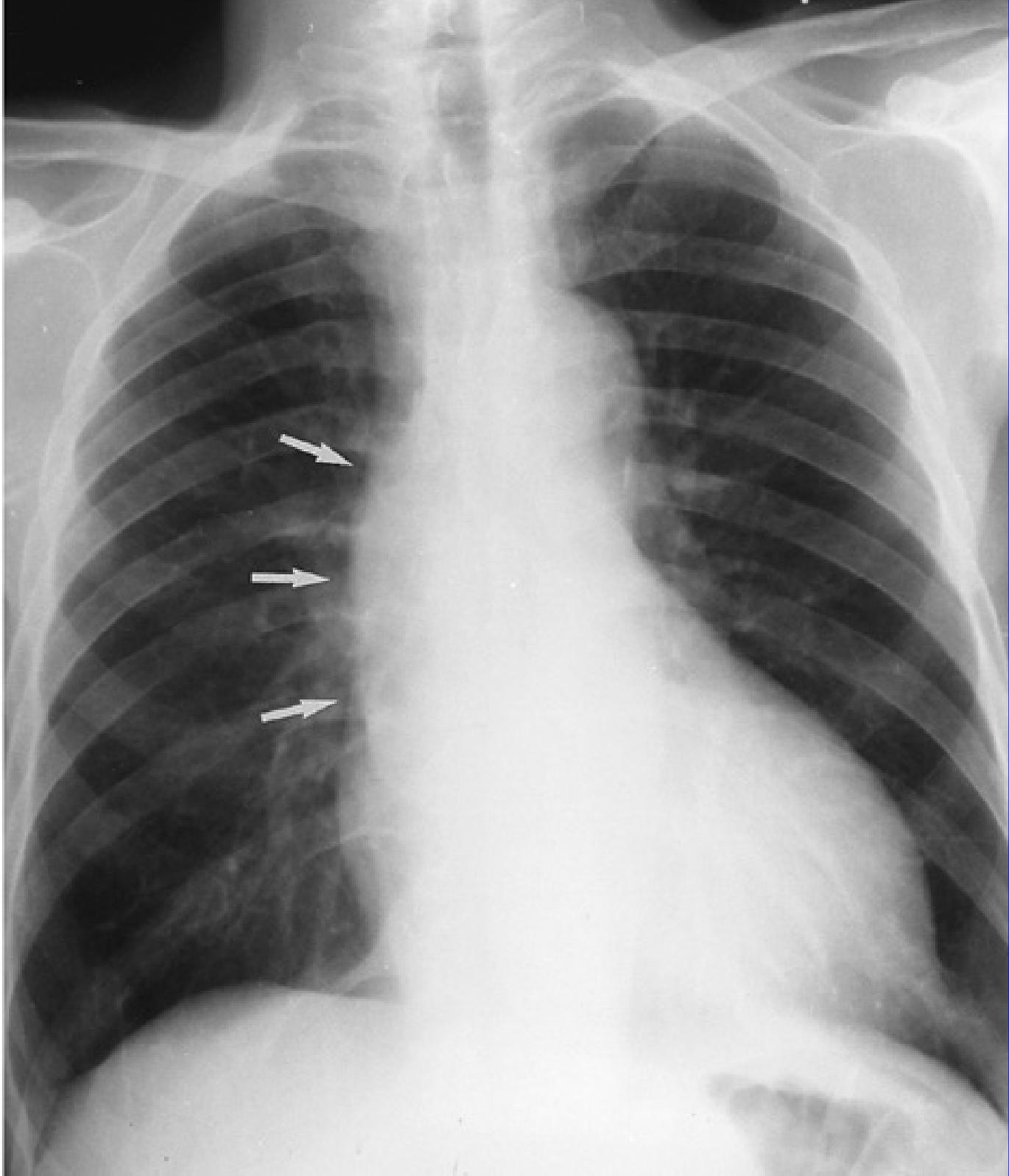
- Examen systématique.
- Devant un symptôme d'effort : dyspnée, angor, syncope ou lipothymie, qui témoigne du caractère serré du RAO.
- Devant une insuffisance cardiaque ou une autre complication.

# Diagnostic du RAo

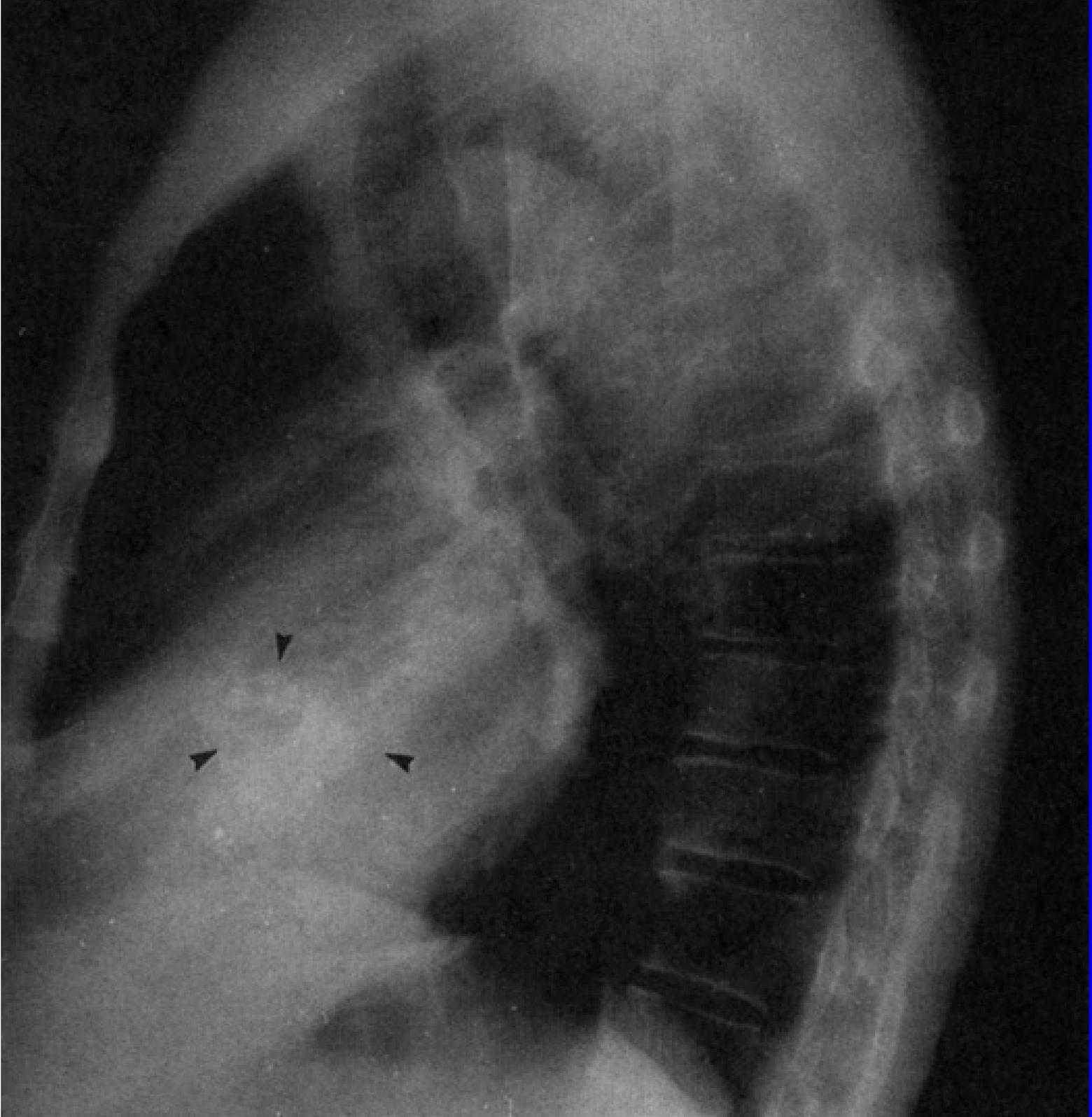
- Il est clinique basé sur l'auscultation et repose sur l'audition du SS éjectionnel.
- Mésosystolique , il irradie aux vaisseaux du cou et se renforce après les diastoles longues.
- Rude , râpeux souvent musical, il peut prédominer au foyer aortique mais aussi à l'endapex.
- On peut aussi noter un click protosystolique, un petit SD et un B4.
- En faveur du caractère serré: son caractère frémissant en cas de RA pur, une abolition du B2 ou un dédoublement paradoxal du B2 en l'absence de BBG.



7.1. Différences stéthoscopiques entre souffle systolique d'éjection (SSE) et souffle systolique de régurgitation (SSR). Ao : aorte ; OG : oreillette gauche ; VG : ventricule gauche ; FM : fermeture mitrale ; OA : ouverture aortique ; FA : fermeture aortique ; OM : ouverture mitrale ; PPE : période prééjectionnelle ; PE : période éjectionnelle.



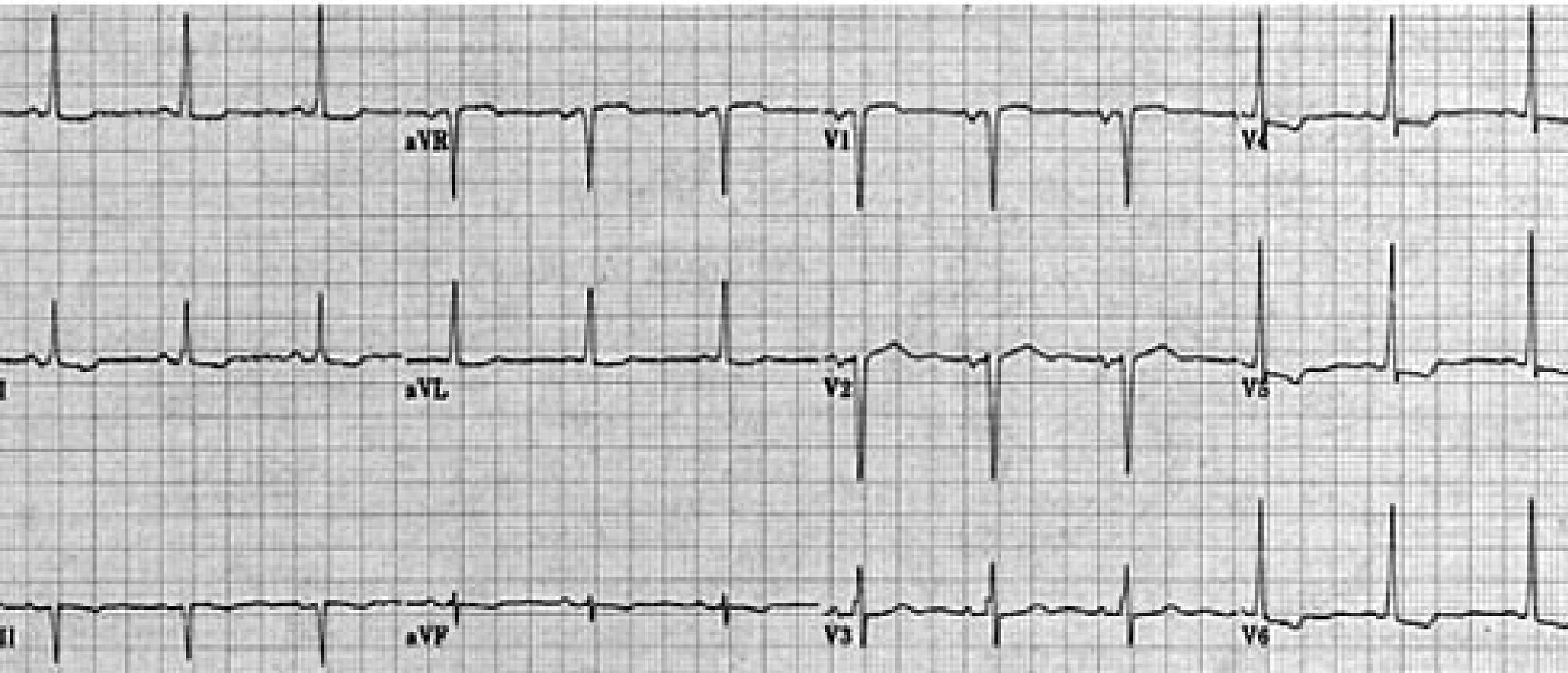
A



**B**

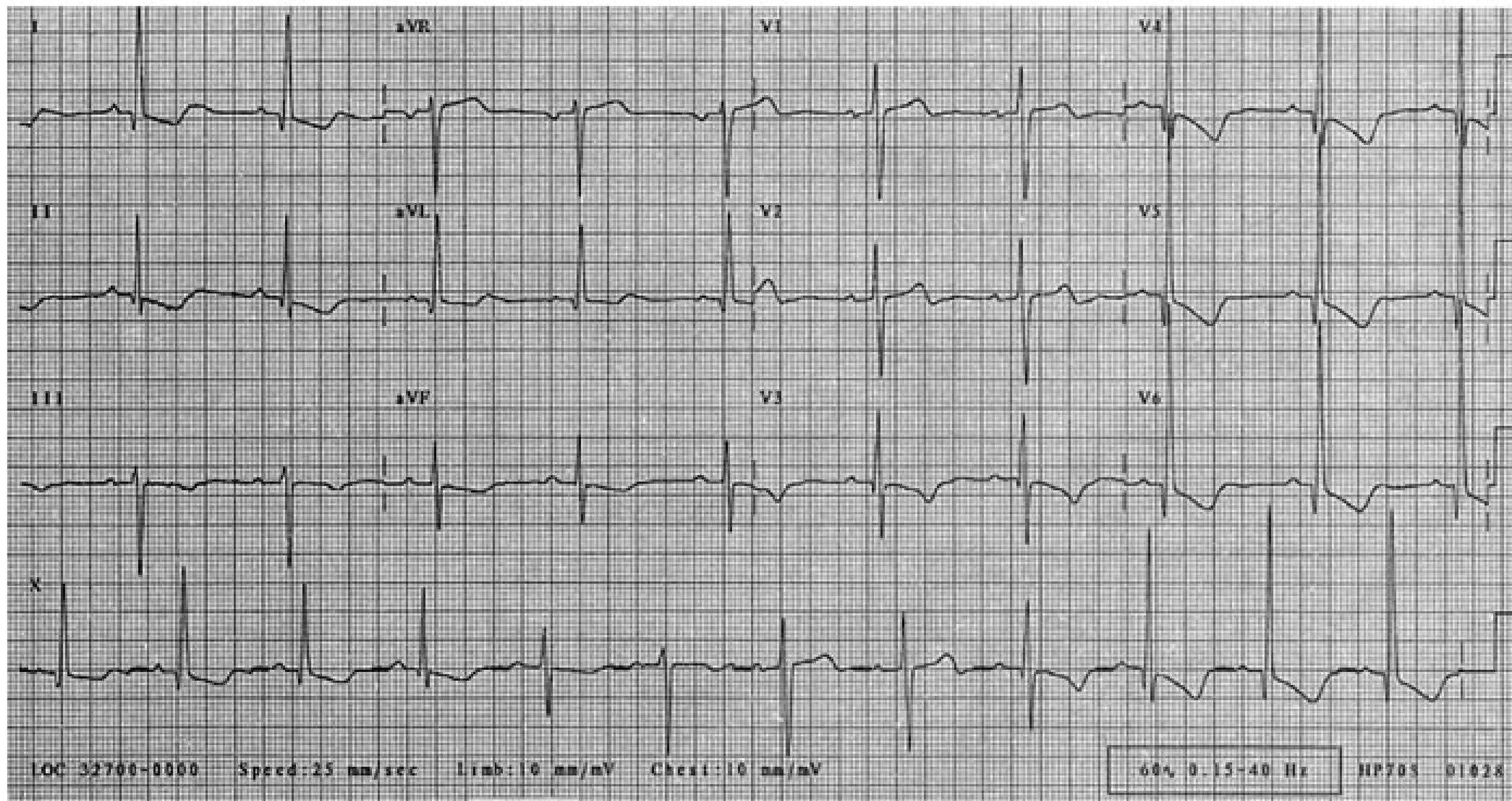
# ECG du RAO

Image taken from the *Textbook of Cardiovascular Medicine*, 2nd Ed.



# HVG systolique

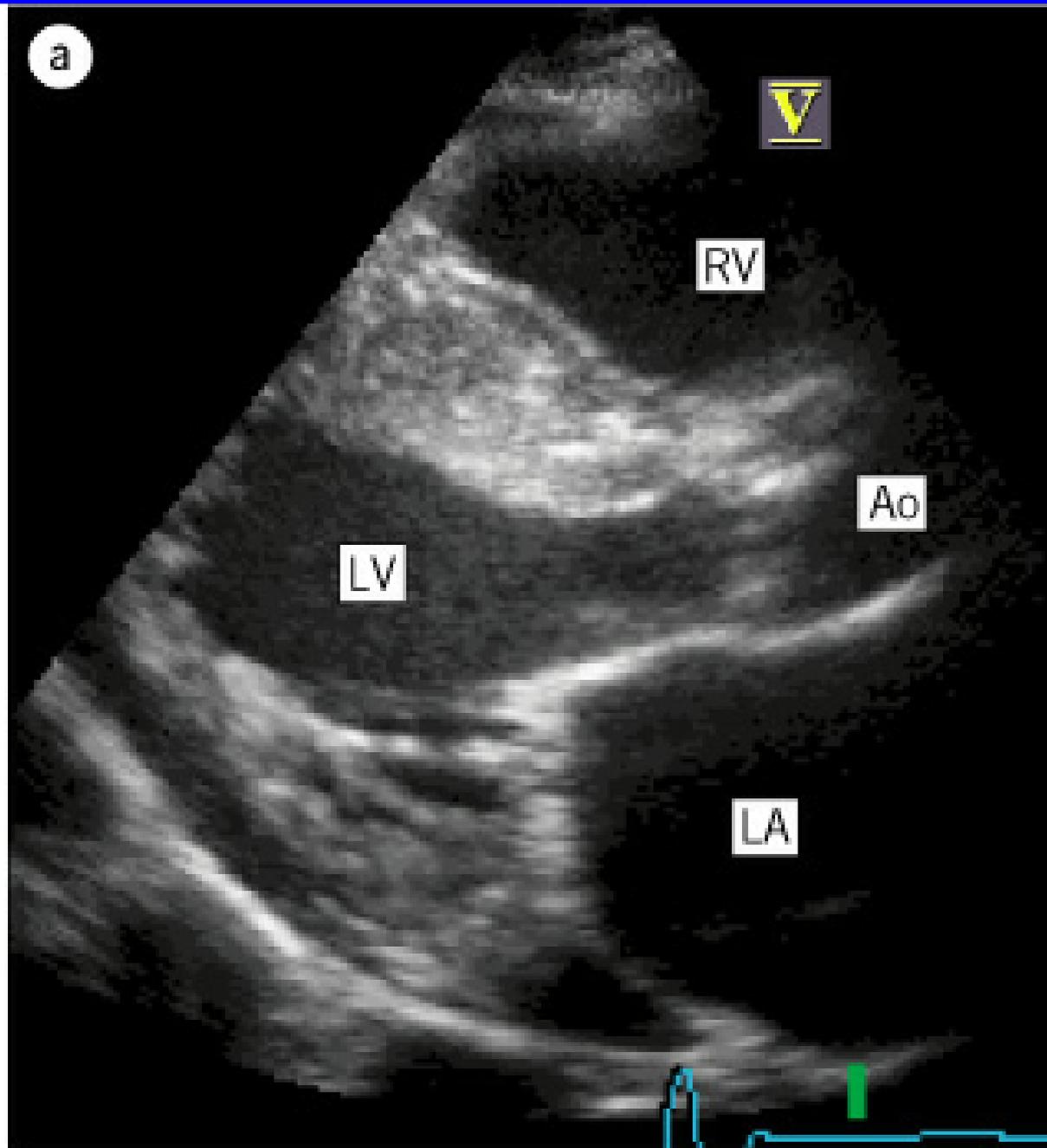
This image taken from the *Textbook of Cardiovascular Medicine*, 2nd Ed.



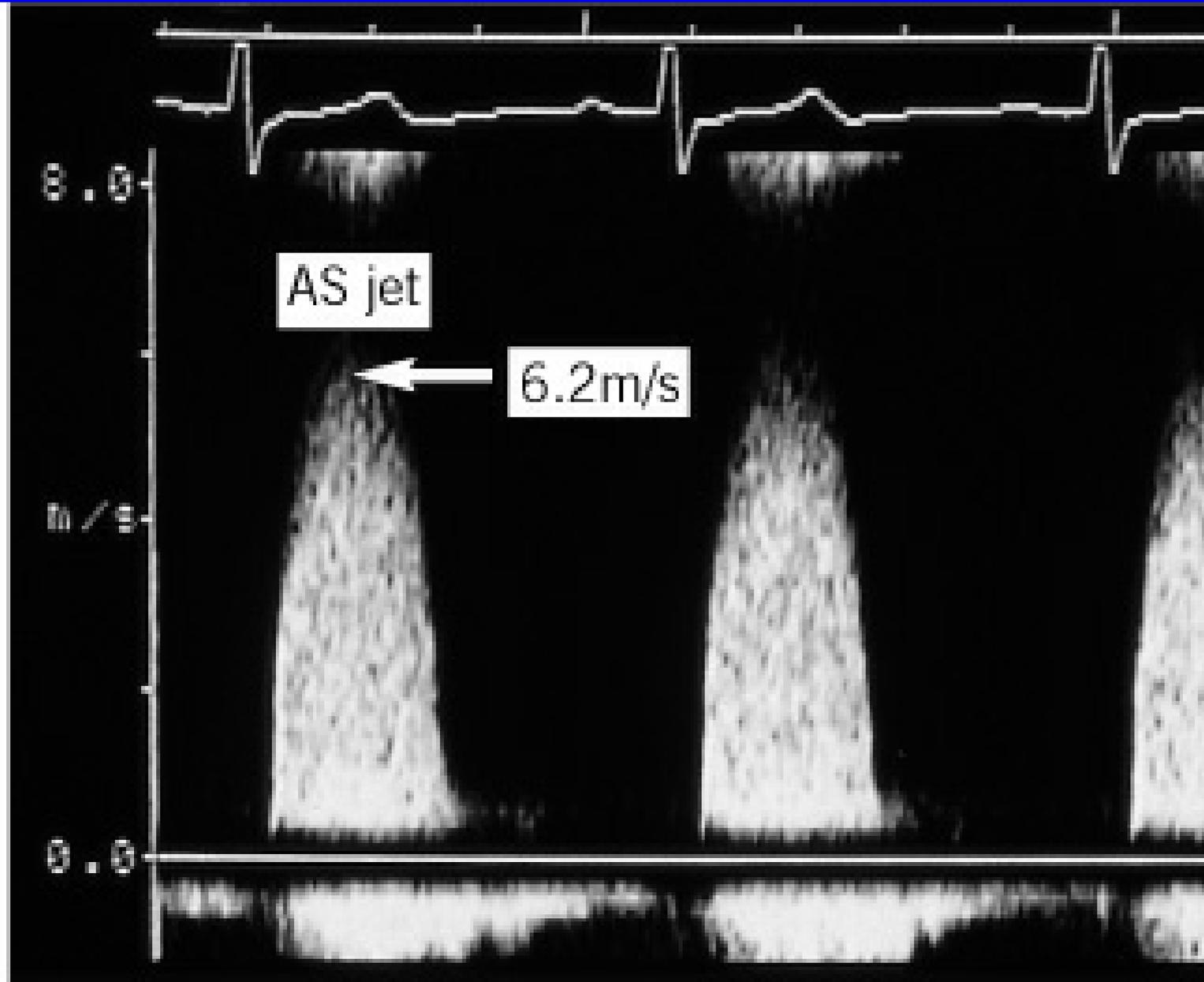
# Echocardiogramme dans la RAo

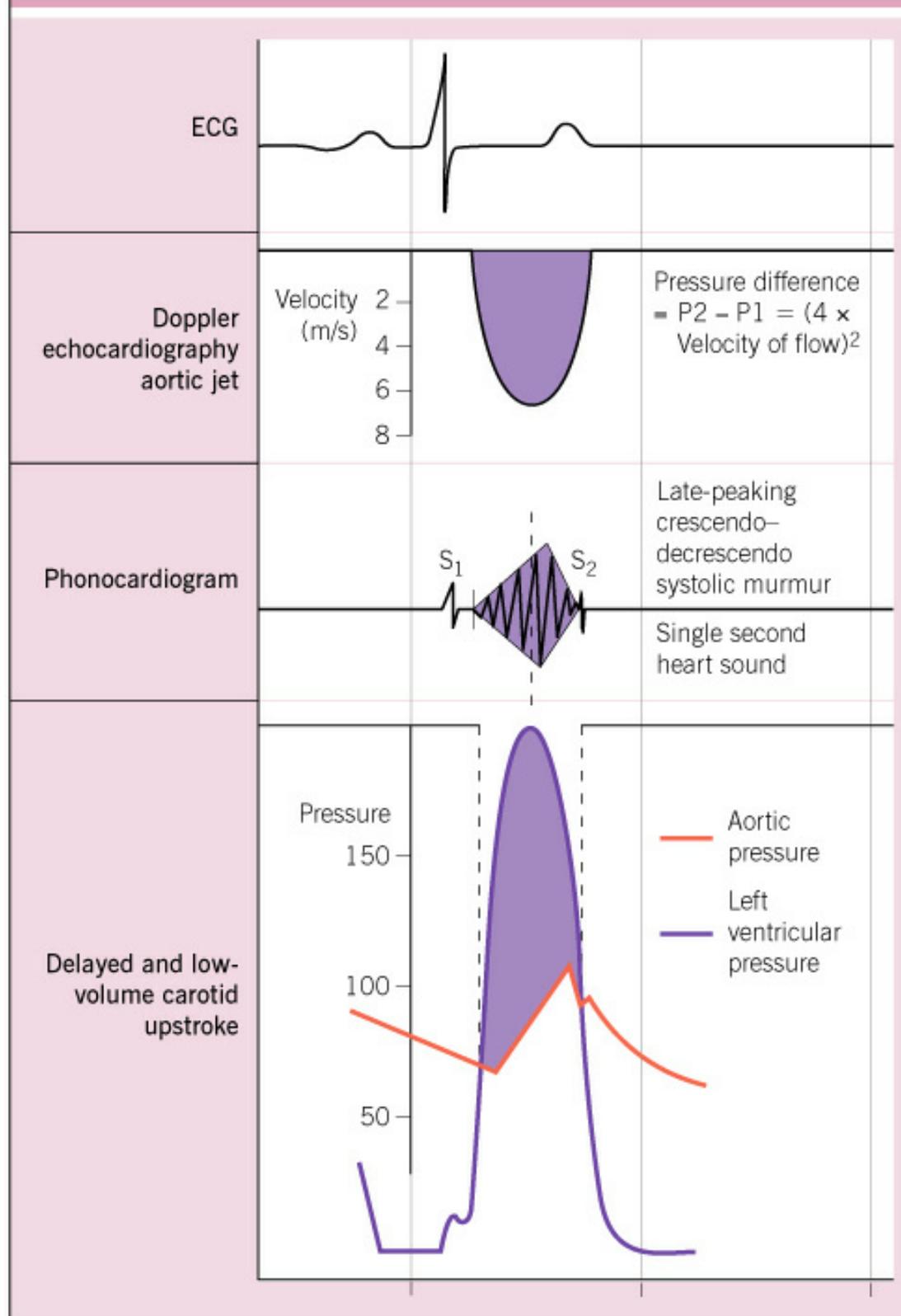
- Confirme un diagnostic clinique: épaissement ou calcification des valves dont l'ouverture est diminuée.
- Apprécie le degré: gradient et surface (équation de continuité ou planimétrie en ETO)
- .
- Donne des renseignements étiologiques.
- Apprécie le retentissement VG ( hypertrophie, fonction systolique et diastolique).
- Recherche une valvulopathie associée et ou une pathologie de l'aorte ascendante.

# Echo du RAo

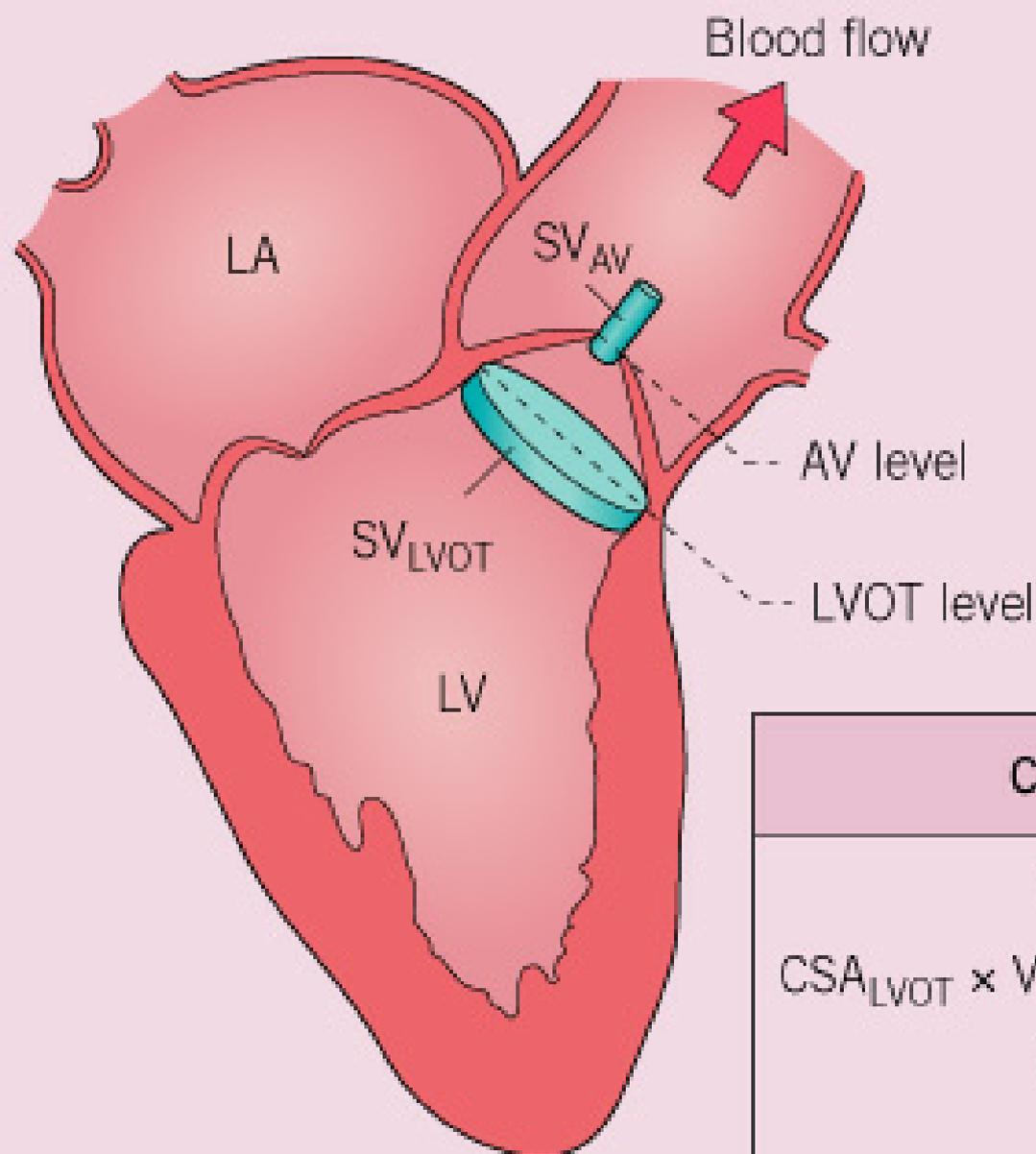


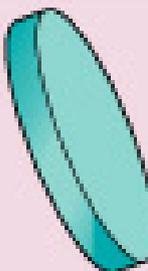
# Vitesse du jet





# CONTINUITY EQUATION USED TO DETERMINE AORTIC VALVE AREA



$SV_{AV}$	Stroke volume at the level of the aortic valve
	
$SV_{LVOT}$	Stroke volume at the level of the left ventricle outflow tract
	

## Continuity equation

$$SV_{LVOT} = SV_{AV}$$

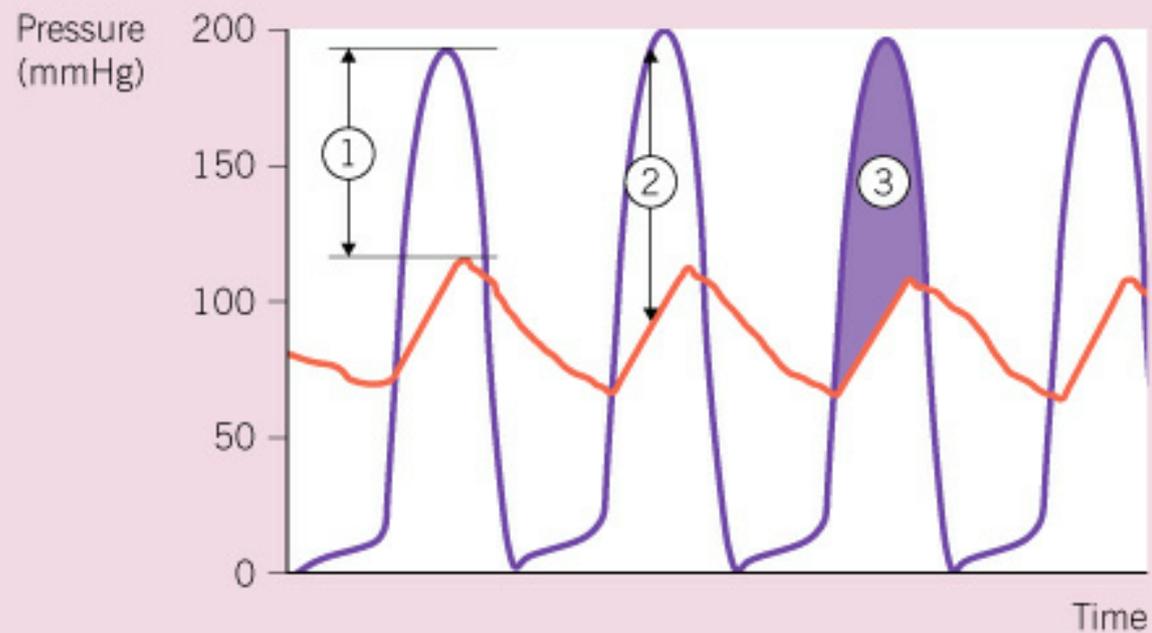
$$CSA_{LVOT} \times VTI_{LVOT} = CSA_{AV} \times VTI_{AV}$$

$$CSA_{AV} = \frac{CSA_{LVOT} \times VTI_{LVOT}}{VTI_{AV}}$$

# Exploration invasive

- Le cathétérisme cardiaque est actuellement rarement pratiqué : en cas de doute sur le degré du RAO après l'écho.
- Mesure du gradient , du débit cardiaque et de la surface aortique (Gorlin).
- Coronarographie en cas d'angor, d'âge > 50 ans et ou facteurs de risque.

## CARDIAC CATHETERIZATION DATA FROM A PATIENT WITH SEVERE AORTIC STENOSIS



- Aortic pressure      — Left ventricular pressure
- ① Peak-to-peak gradient      ② Peak instantaneous gradient      ③ Mean gradient

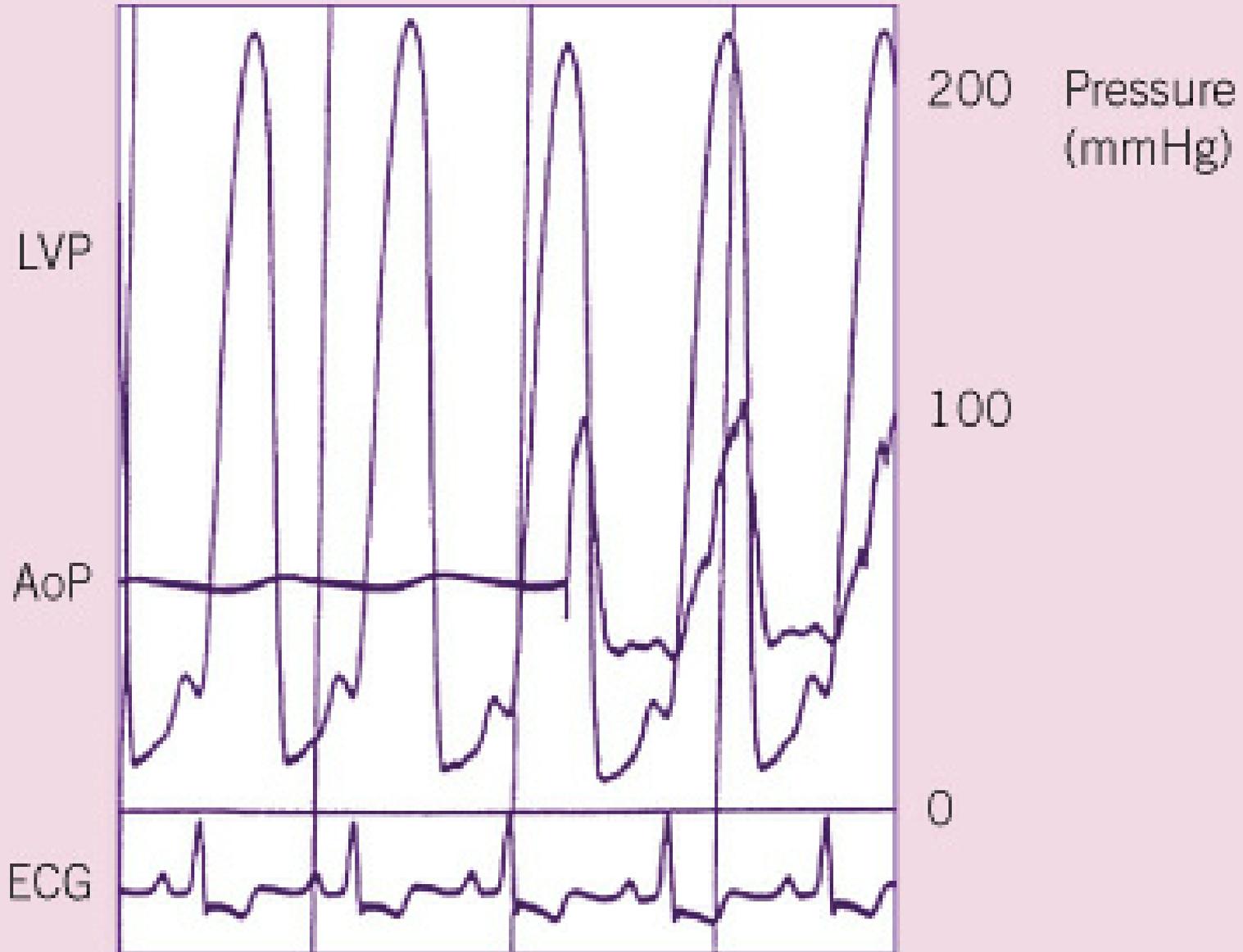
### Gorlin formula

$$\text{AVA} = \frac{\text{Cardiac output}}{44.3 \sqrt{(\text{Mean gradient})}}$$

(Systolic ejection period × Heart rate)

The AVA is 0.80cm<sup>2</sup>; this can be determined from the Gorlin formula using the transaortic volume flow rate and mean pressure gradient. 44.3 is the valve constant.

# LEFT VENTRICULAR-AORTIC PRESSURE (LVP-AOP) GRADIENT IN A PATIENT WITH SEVERE AORTIC STENOSIS



# Rétrécissement aortique serré

*Définition ESC : surface < 1cm<sup>2</sup> ou 0.6cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> IP <25%*

*V<sub>mx</sub>>4m/s*

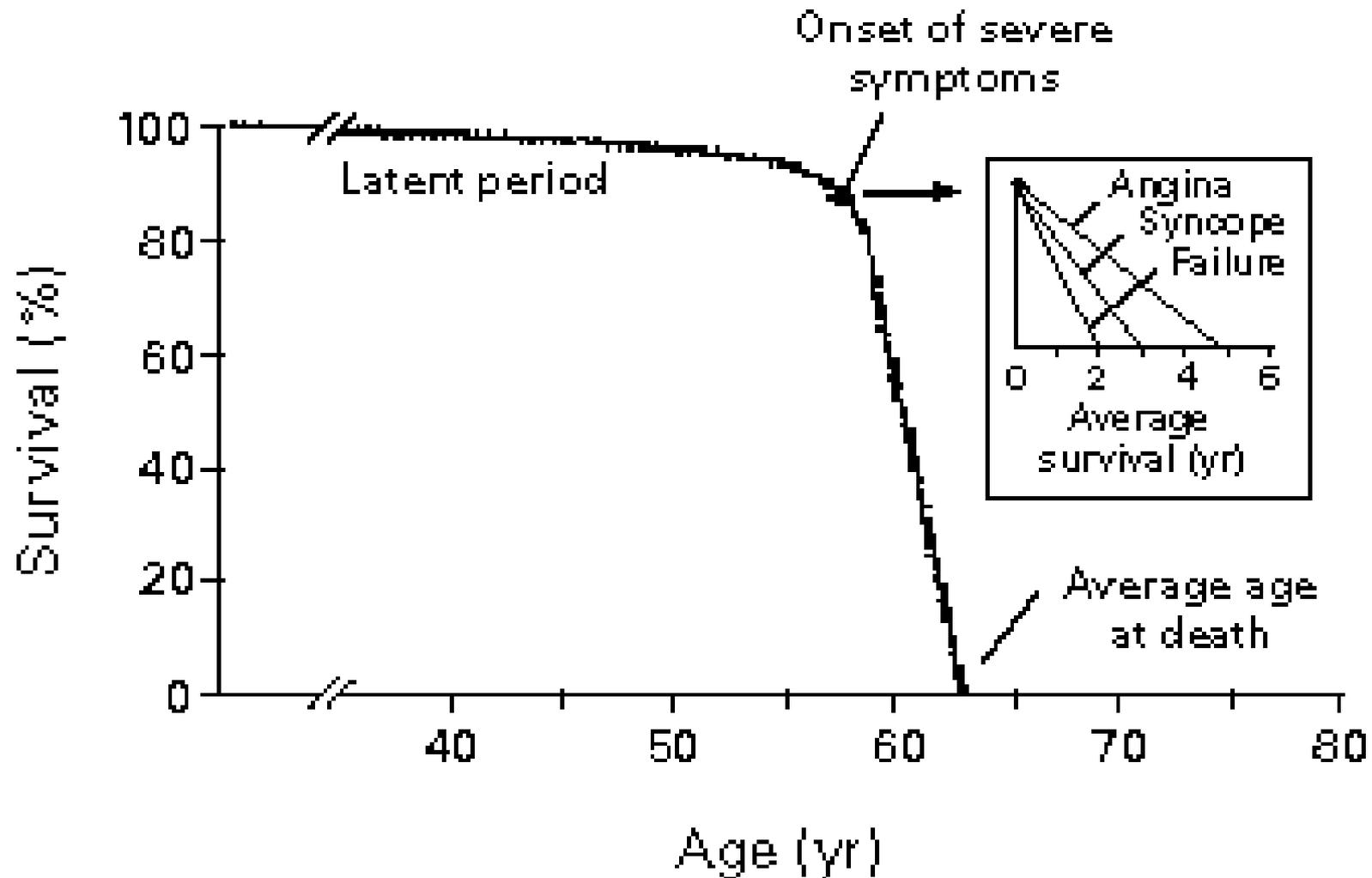
DC (l/mn)	SVA (cm <sup>2</sup> )	Gr (mmHg)
5.0	1.5	14
5.0	1.0	21
5.0	0.7	42
5.0	0.5	82

*Fréquence 76/mn, Tej : 330 ms*

# Diagnostic de sévérité

- Symptomatologie fonctionnelle d'effort.
- Abolition du B2, Insuffisance cardiaque.
- Calcifications importantes.
- Hypertrophie VG en l'absence d'HTA.
- Gradient VG-AO  $> 50$  mmHg.
- Surface Ao echo ou hémodynamique  $< 0.5 \text{ cm}^2 / \text{m}^2 \text{ sc}$

# Histoire naturelle du RAO



# Symptômes et RAO

Survie moyenne après l'apparition des  
symptômes (ans)

	Angor	Syncope	I Cardiaque
Contratto	3.3	0.8	0.5
Bergeron	2	2	1
Blondeau	4.5	3.1	1.3
Acar	4	4	2 / 0.6
Ross	4	3	2

# Progression du RAO

## *Etudes échographiques*

Auteur	N pts	Suivi (m)	Gr / an	SVA / an
Faggiano	45	18	16	0.10
Roger	112	25	11	0.10
Brener	394	37	12	0.14
Otto	123	30	7	0.12

# Mort subite dans le RAo asymptomatique

*Etudes prospectives. 1053 pts. Mort subite 0.4% an*

Auteur	N pts	Suivi(an)	Degré RA	MS
Kelly	51	1.5	VJ :3.5-5.8m/s	0
Pellika	113	1.7	VJ > 4 m/s	0
Faggiano	37	2.0	SVA: 0.85 cm <sup>2</sup>	0
Otto	114	2.5	VJ : 3.6 m/s	0
Rosenhek	128	4	VJ >4 m/s	1
Pellika	610	5.1	VJ : 4 m/s	12

# Bilan du terrain

- Lésions cardiaques.
  - Fonction systolique
  - Anévrisme de l'aorte ascendante
  - Atteinte mitrale
  - Lésions coronaires
- Lésions extra-cardiaques
  - Fonctions supérieures
  - EFR, fonction rénale
  - Vaisseaux du cou

# Indications opératoires dans le RAO asymptomatique serré

- Pathologie chirurgicale associée .
- Apparition de symptômes ou réponse anormale à l'effort.
- Coexistence d'une dysfonction VG.
- Patients ayant un Rac avec  $VJ > 4 \text{ m/s}$  et progression rapide ( $> 0.3 \text{ m/s/an}$ ).
- *HVG sévère, TdR ventriculaire.*

Décision au cas par cas, en tenant compte des souhaits du patient, de l'âge et des co-morbidités.

# Insuffisance aortique

## IAO

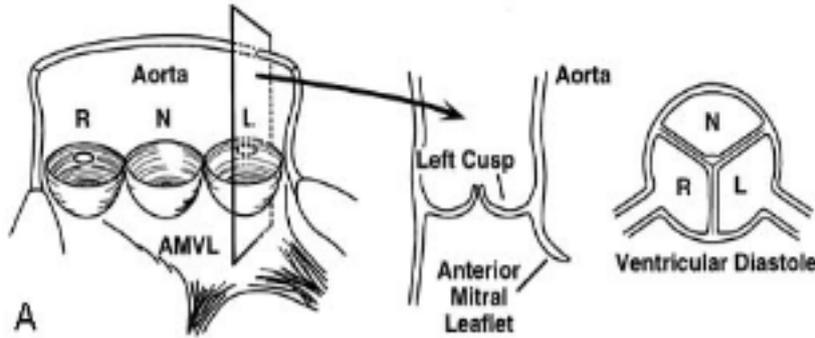
- Perte de l'étanchéité de l'orifice aortique.
- Entraîne un reflux anormal de sang de l'aorte dans le ventricule gauche pendant la diastole.

# Etiologie de l'IAo

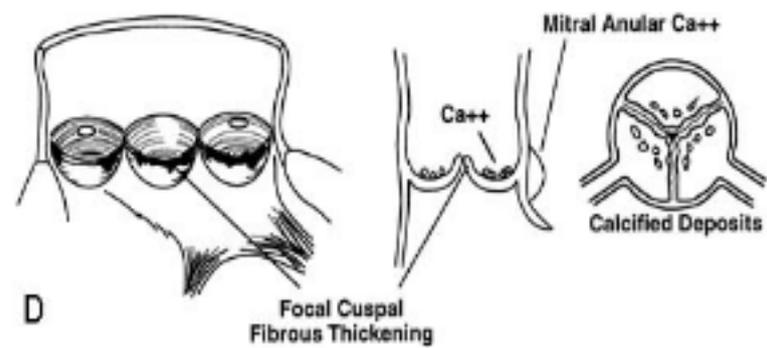
- Iao dystrophique . Lésion localisée aux valves ou associée à une atteinte pariétale aortique (maladie annulo-ectasiente)
- Iao rhumatismale
- Endocardite infectieuse
- Autres causes plus rares
  - Congénitale; bicuspidie, Laubry-Pezzi
  - Dissection, traumatisme
  - Aortites: syphilis, SPA, Lupus, Takayasu
  - Fonctionnelle

# Etiologies des IA

Normal Trileaflet Aortic Valve



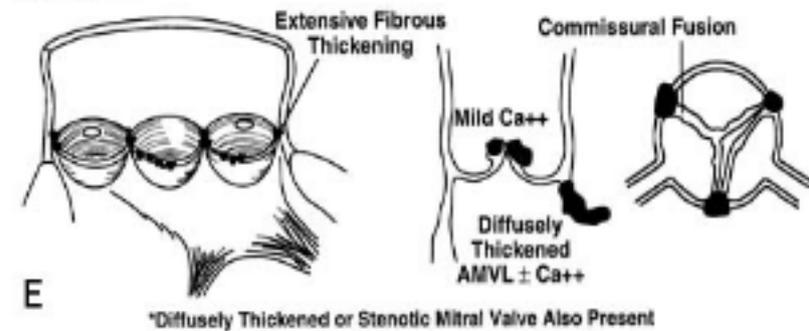
Degenerative



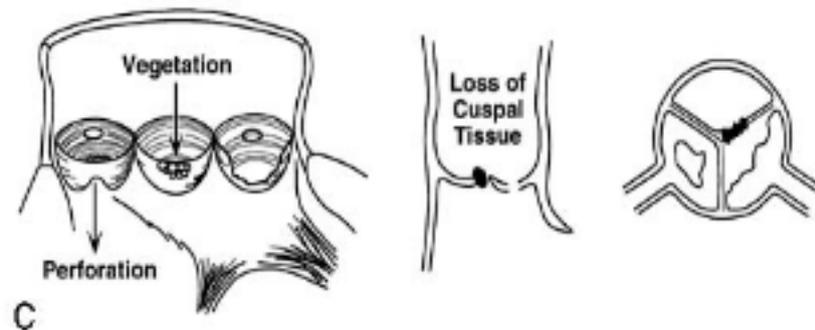
Congenital Bicuspid Aortic Regurgitation



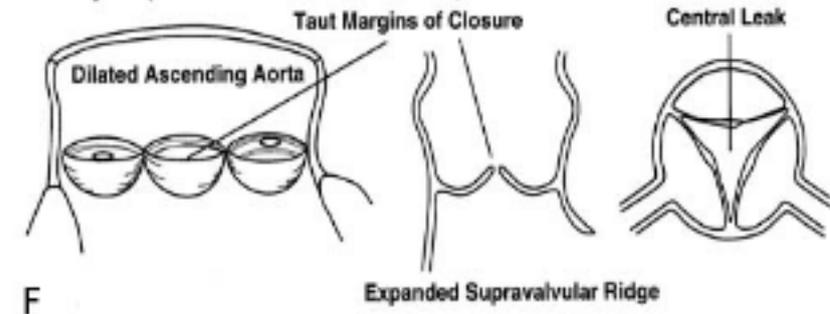
Rheumatic\*



Infective Endocarditis (Active or Healed)



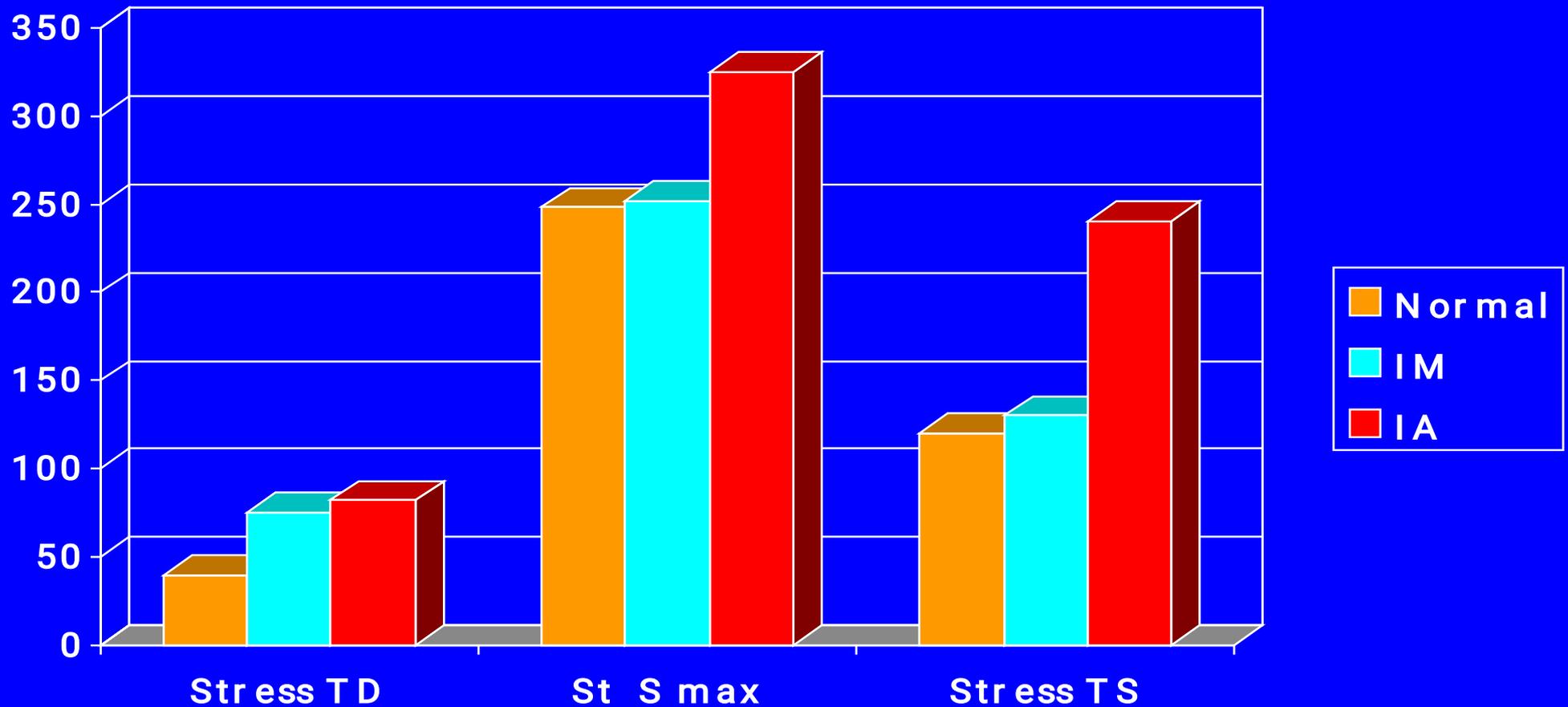
Aneurysm (Atherosclerotic or Marfan's)



# IAo infectieuse



# Conditions de charge du VG dans les fuites chroniques

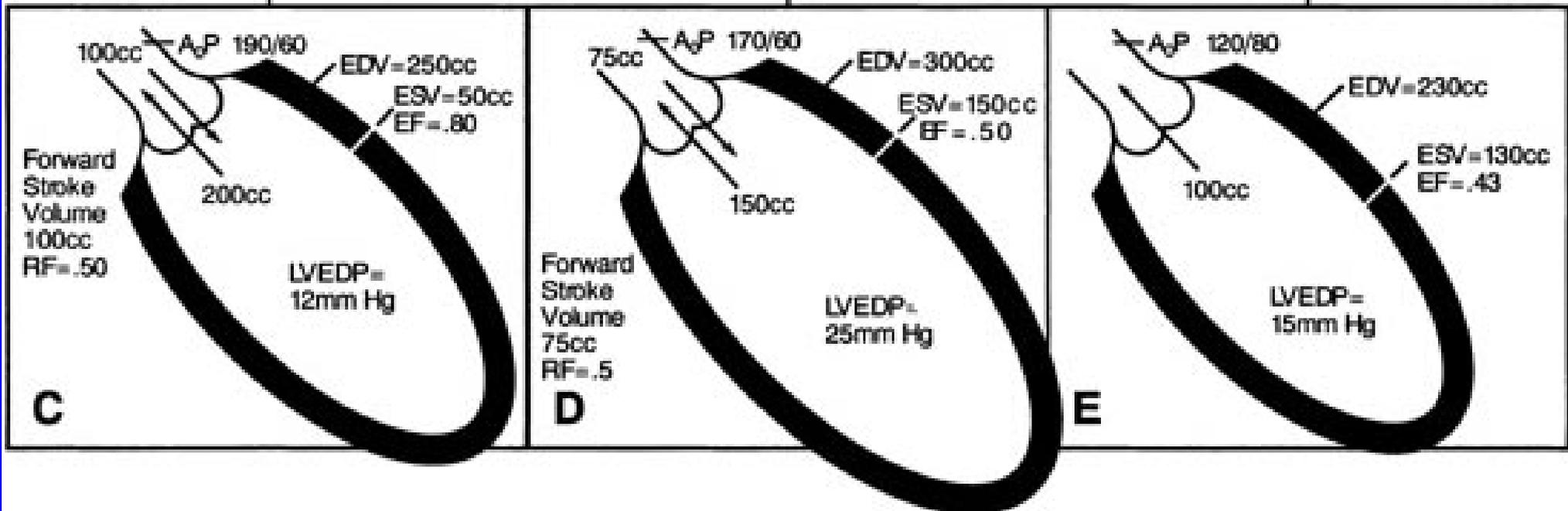
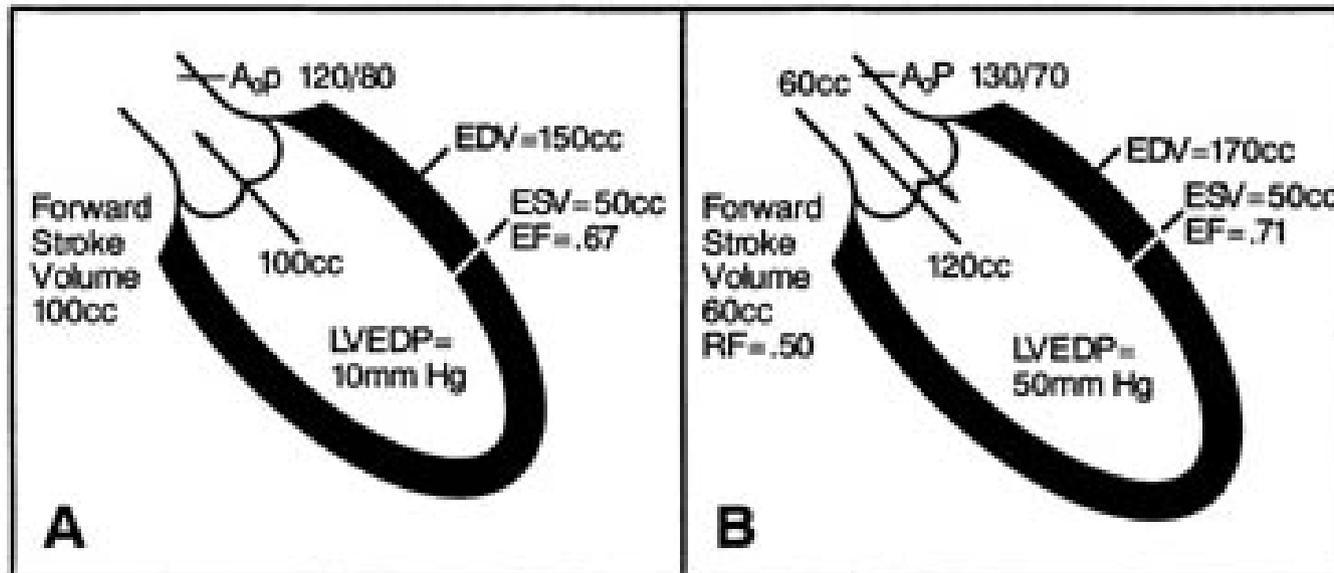


# Physiopathologie de l'IAo

- Le volume du sang régurgité à chaque diastole dépend de 3 facteurs: la surface de l'orifice régurgitant, le gradient de pression Ao-VG diastolique et la durée de la diastole.
- Le retentissement de la surcharge VG mixte dépend du mode de survenue de la fuite.

# Physiopathologie de l'IAo

This image taken from the *Textbook of Cardiovascular Medicine*, 2nd Ed.



# Circonstances de découverte

- Anomalie auscultatoire lors d'un examen systématique.
- Présence de symptômes qui apparaissent tardivement en cas de fuite chronique ou précocement en cas de fuite aigue importante :
  - Dyspnée d'effort puis de repos et ou de décubitus.
  - Angor d'effort ou de repos.
  - Lipothymies.
  - Palpitations d'effort ou de repos

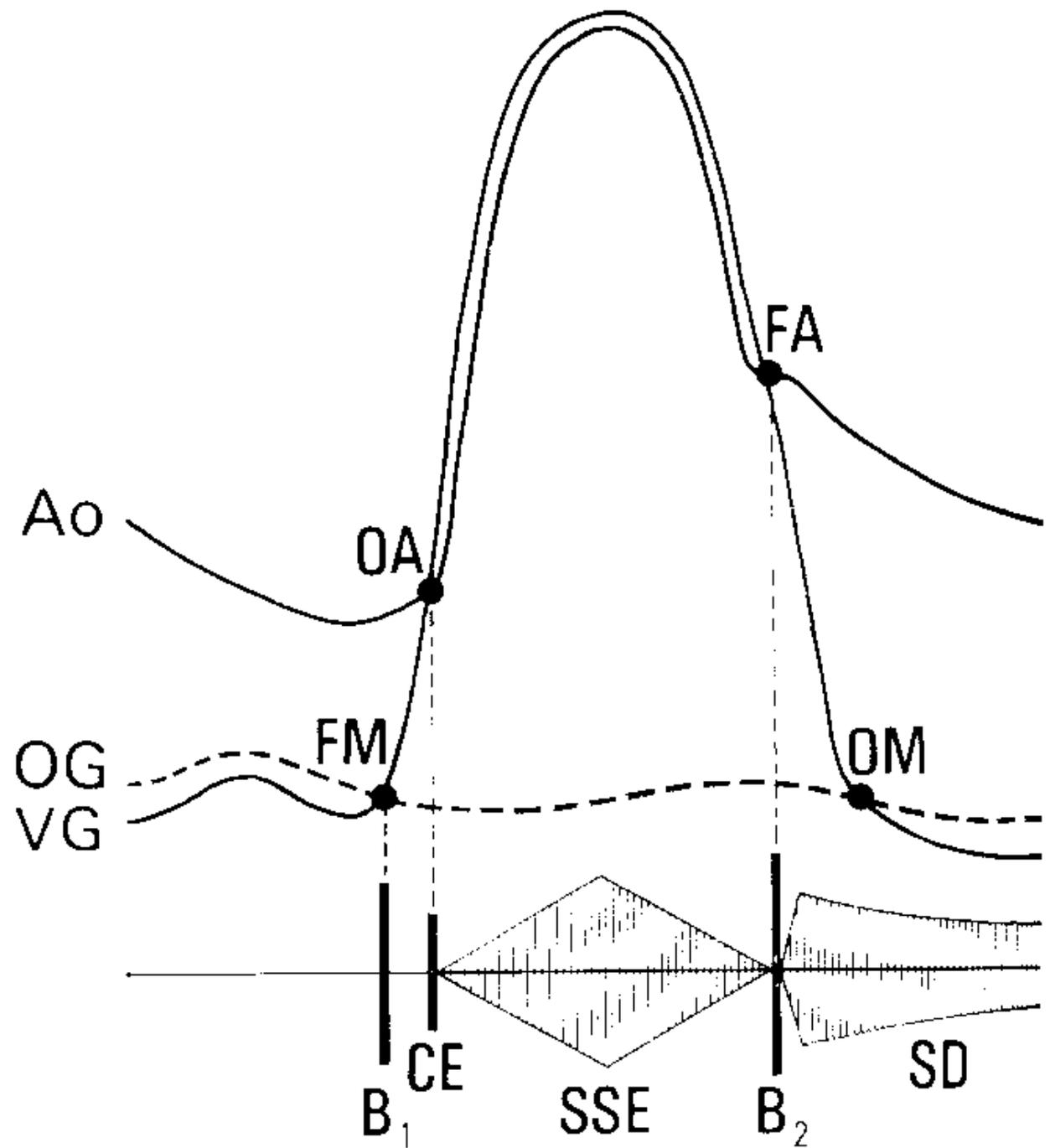
# Signes physiques dans l'IAo

- Palpation souvent normale. Parfois frémissement diastolique ou choc en dôme.
- Auscultation recherche le signe majeur: le SOUFFLE DIASTOLIQUE.
  - Siège classiquement au foyer aortique, en fait habituellement mieux perçu le long du bord gauche.
  - Commence avec B2 et se prolonge plus ou moins dans la diastole.
  - Doux, humé, aspiratif.
  - Mieux perçu en expiration forcée, le thorax penché en avant

# Signes physiques dans l'IAo (2)

- L'auscultation recherche en outre des signes associés.
  - Souffle systolique d'accompagnement.
  - B1 normal ou atténué.
  - Click protosystolique.
  - Pistol shot (IA importante).
  - Roulement présystolique de Flint (IA importante).
- Les signes périphériques artériels témoignent du volume de la fuite;
  - Baisse de la pression diastolique ( $< 50$  mm Hg) et élargissement de la différentielle.
  - Hyperpulsatilité artérielle: pouls amples et bondissants, pouls capillaire, double souffle crural de Duroziez.

# Auscultation dans l'IAo

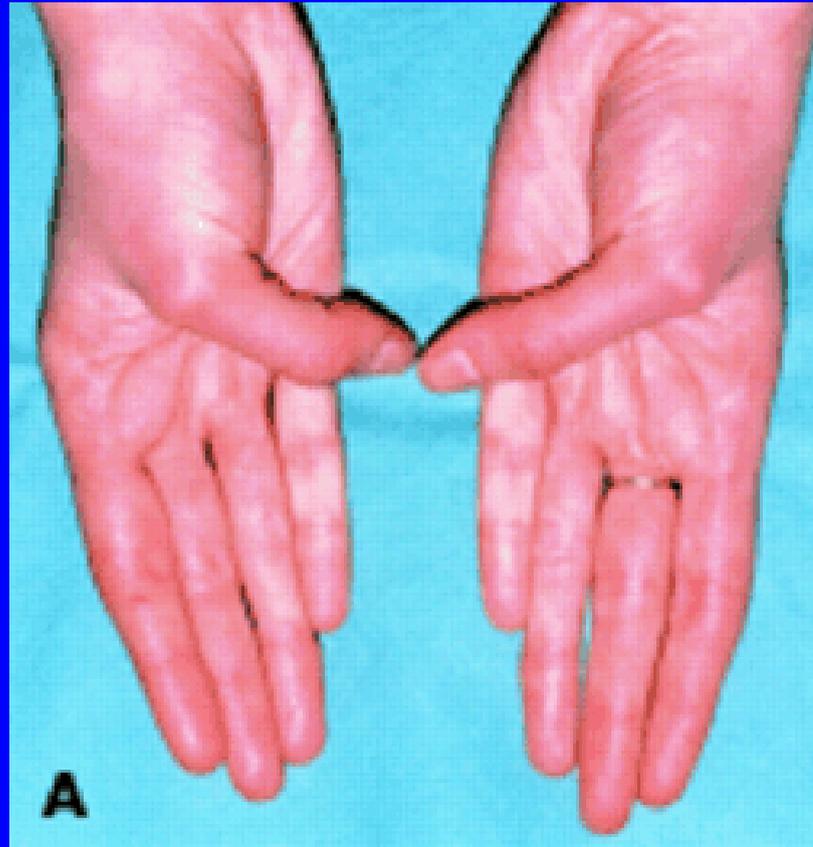


7.8 Auscultation d'une IA pure moyenne. Noter le

# Signes physiques dans l'IAo (3)

- Après la découverte du souffle diastolique, l'examen recherche des signes en faveur d'une étiologie.
  - Une atteinte mitrale associée s'inscrit en faveur d'une étiologie rhumatismale.
  - Recherche de signes en faveur d'une EI évolutive.
  - Recherche de signes en faveur d'une dystrophie du tissu élastique.
  - Recherche d'une maladie de type inflammatoire.

# Syndrome de Marfan

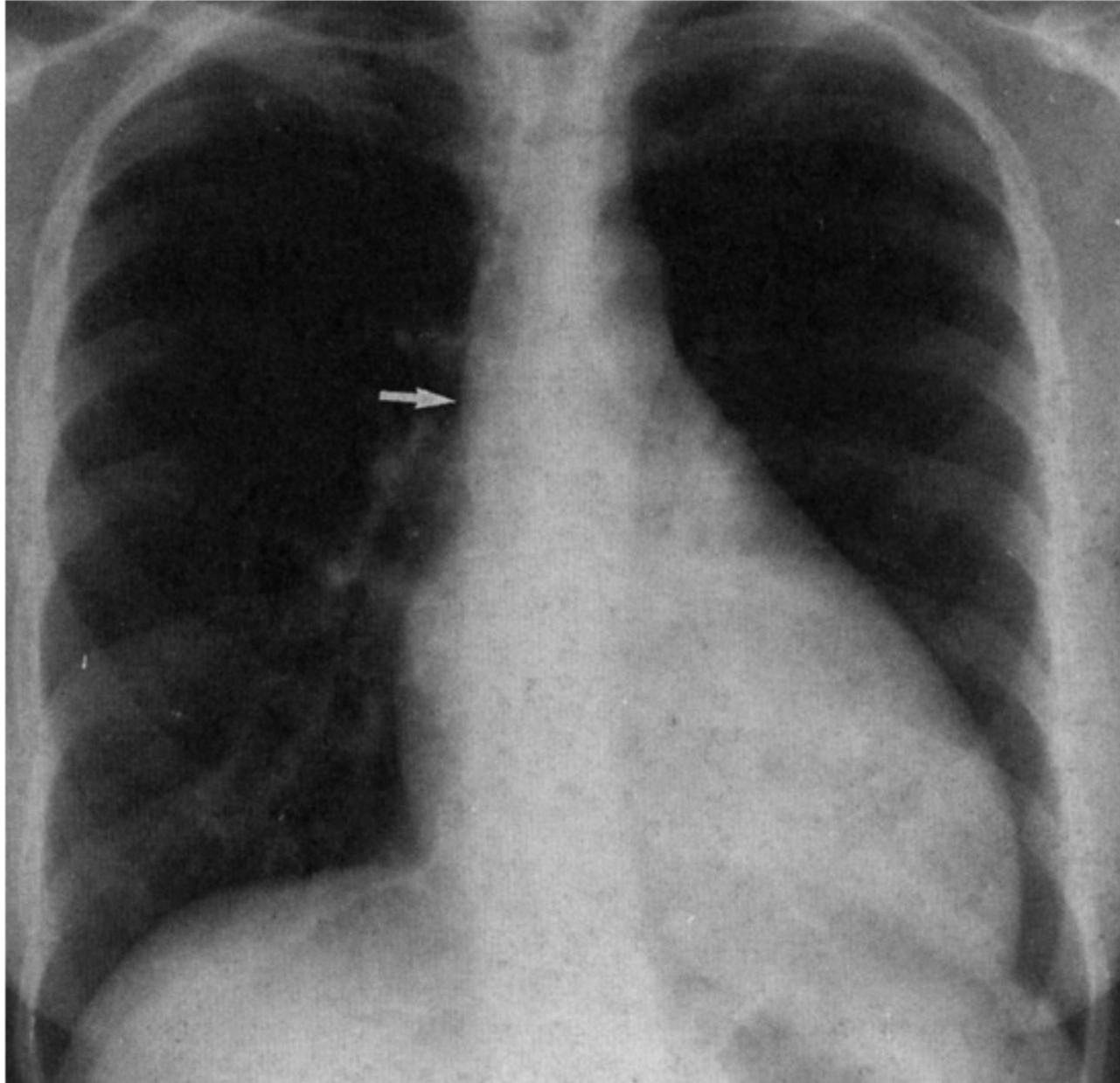


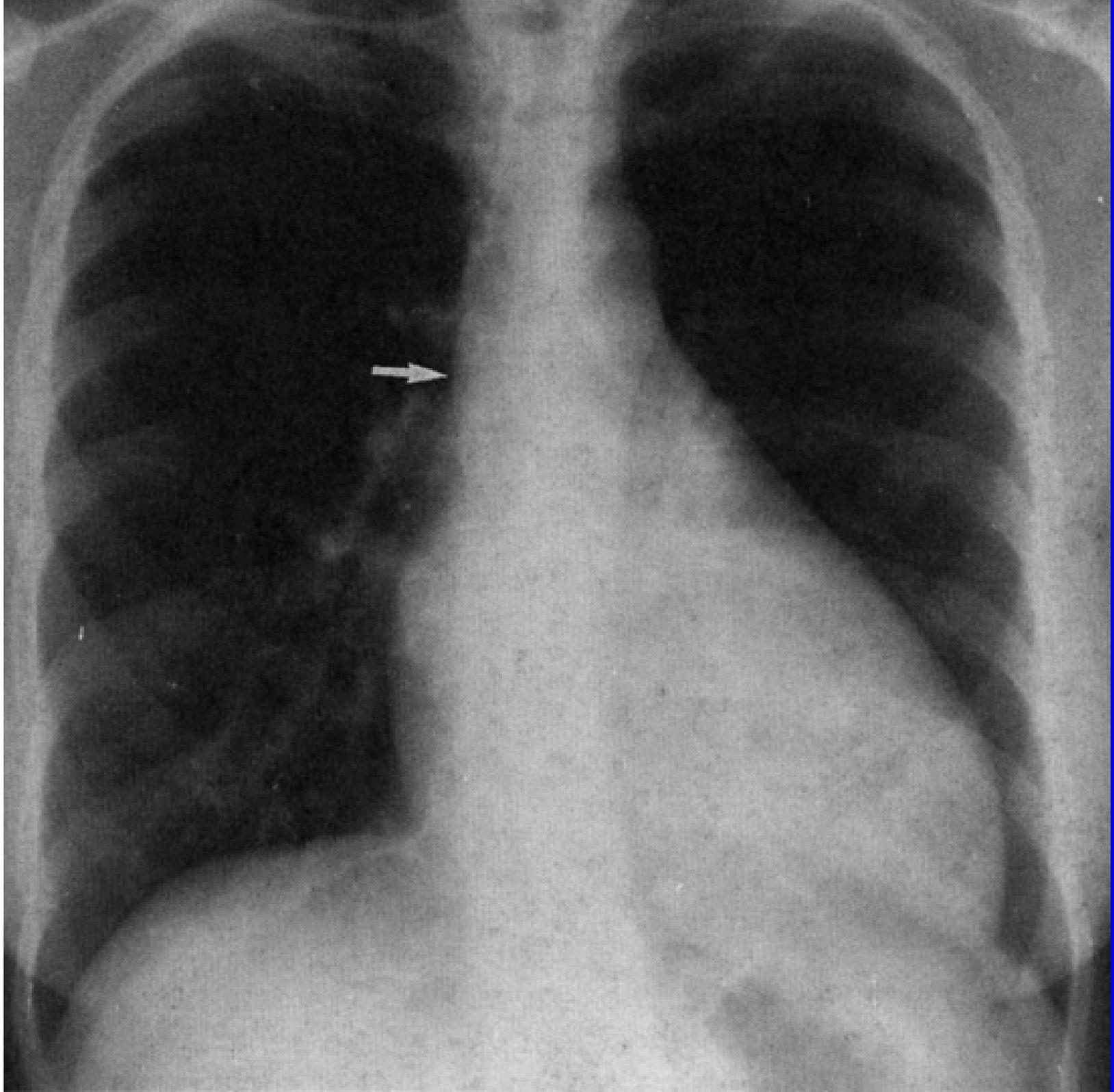
# Signes électrocardiographiques

- L'ECG peut être normal et le rester longtemps même en cas de fuite volumineuse.
- Le rythme est pratiquement toujours sinusal.
- Hypertrophie ventriculaire gauche d'abord diastolique puis systolique.
- Troubles de conduction ( bloc gauche, BAV 1).
- Troubles du rythme ventriculaires tardifs.

# Signes radiologiques de l'IAo

This image taken from the *Textbook of Cardiovascular Medicine*, 2nd Ed.

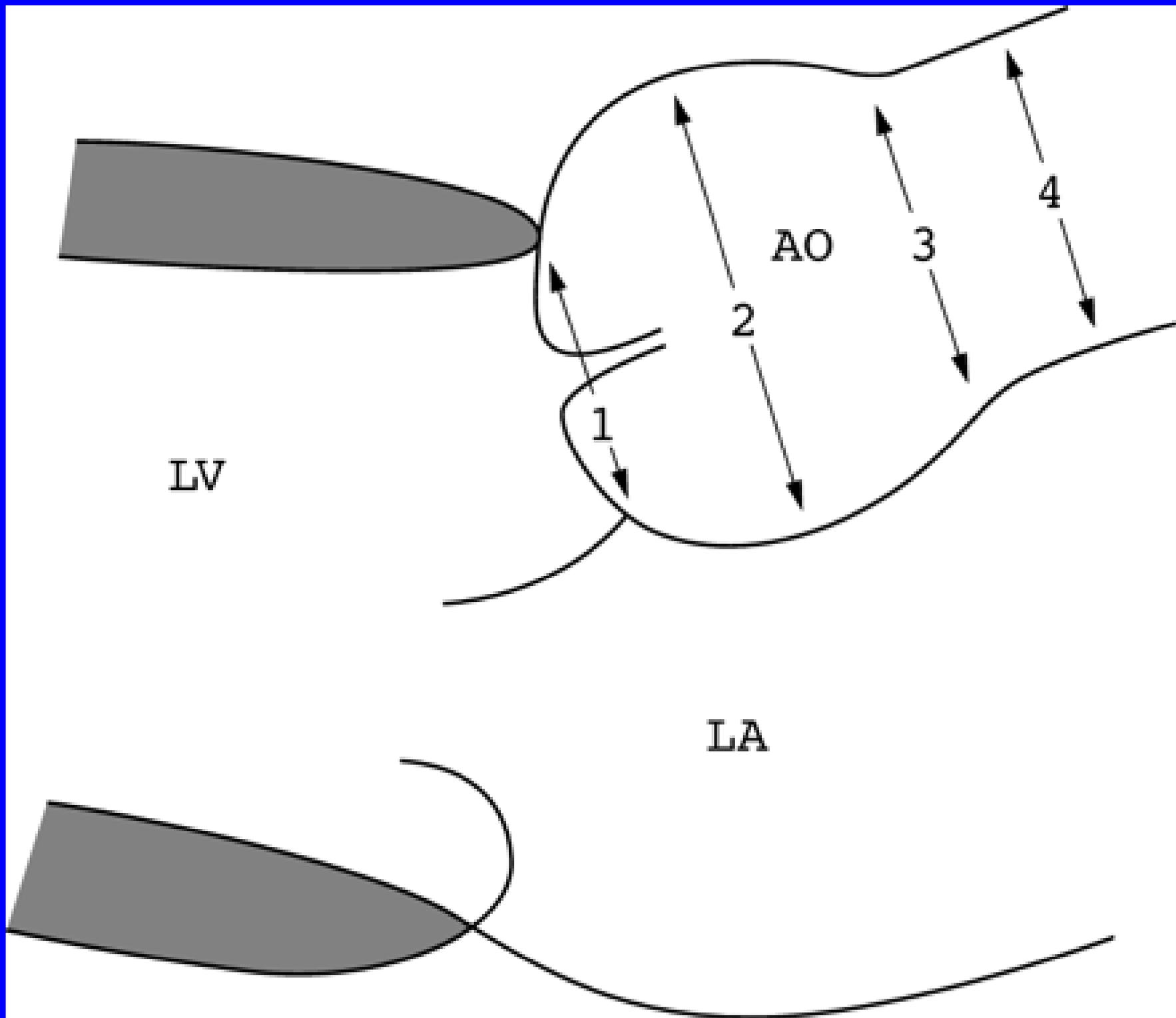


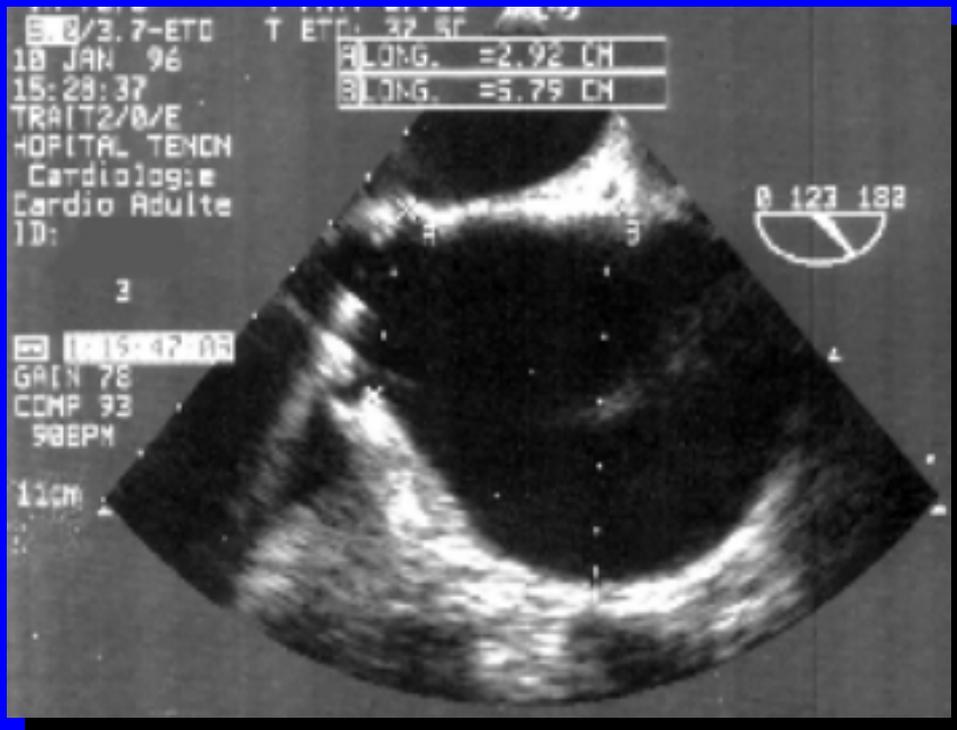
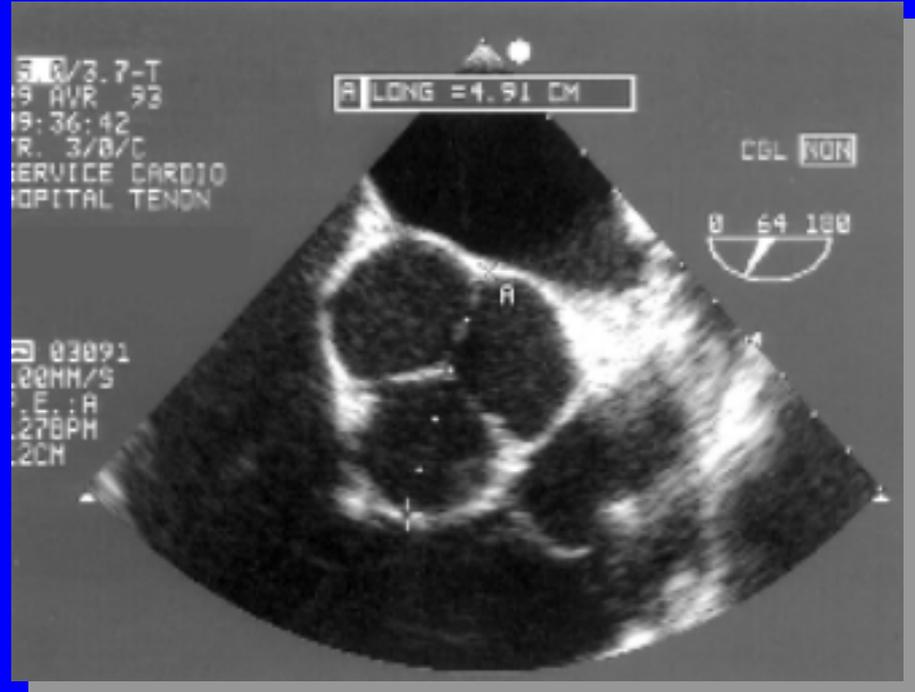
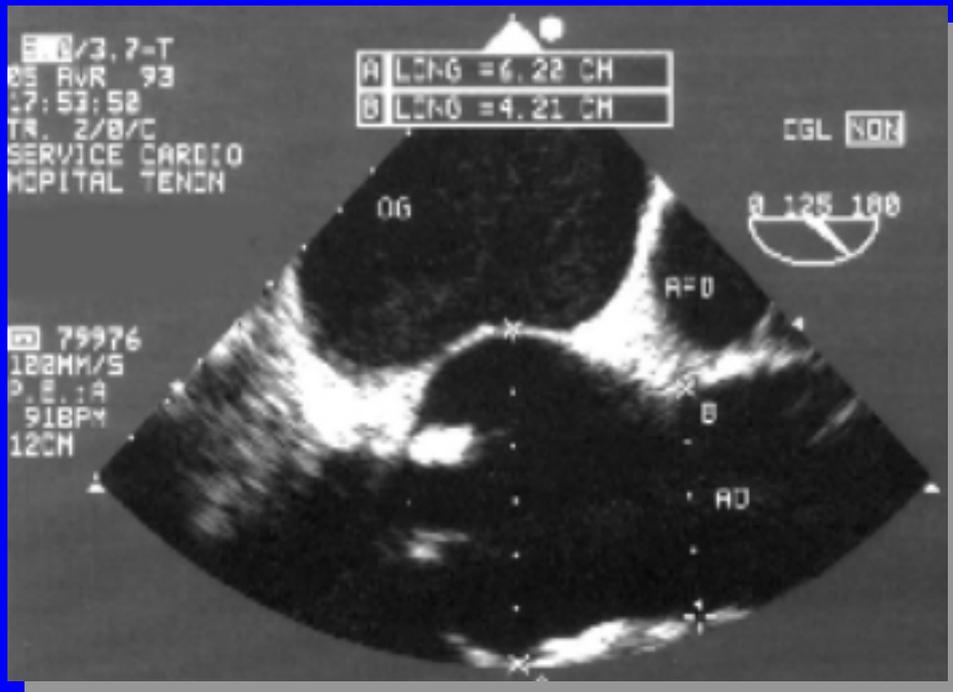


**A**

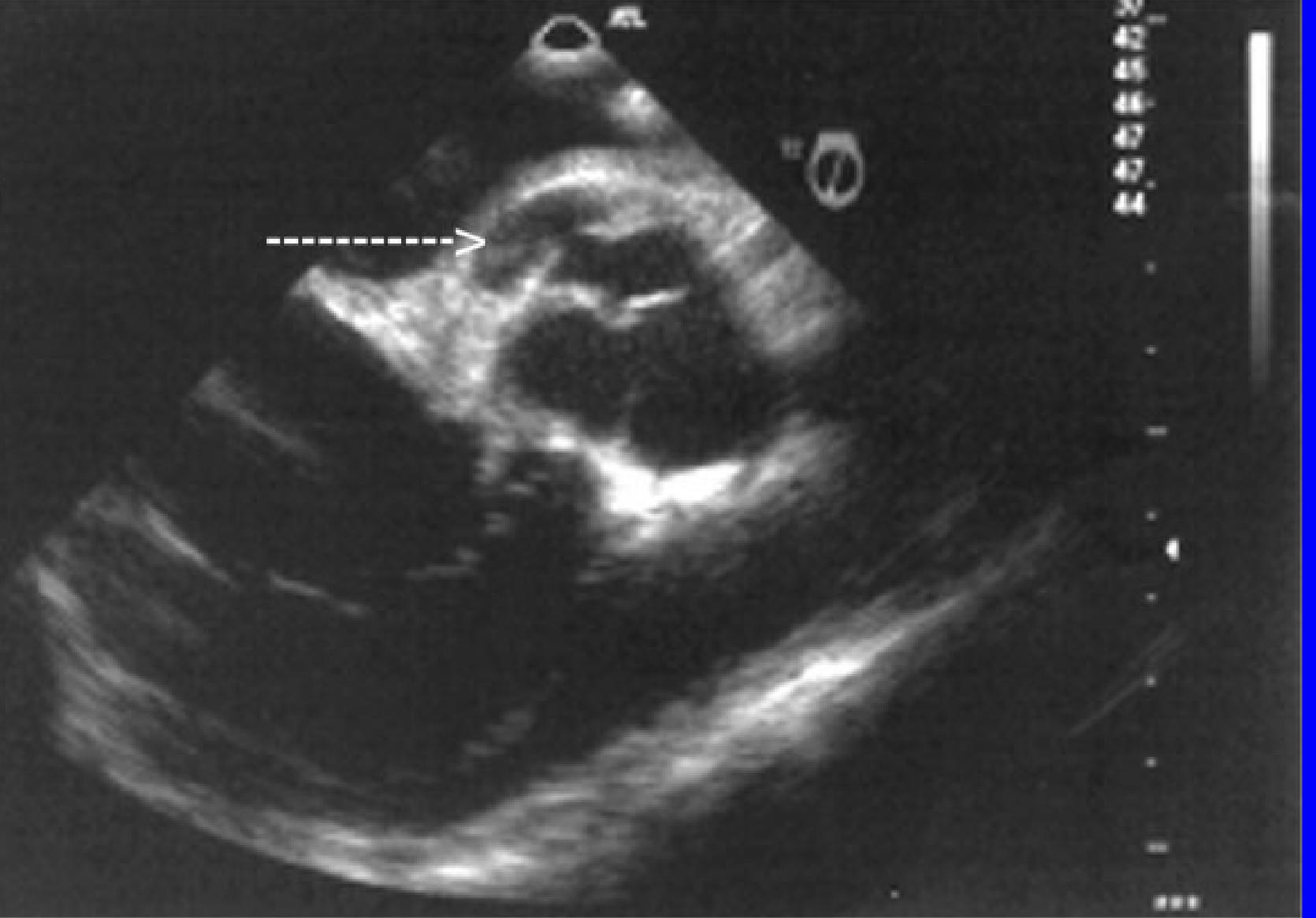
# Echocardiogramme dans l'IAo

- Confirme facilement le diagnostic fait cliniquement, par le Doppler.
- Apporte des renseignements sur le mécanisme, l'étiologie et les lésions associées.
- Permet une analyse semi-quantitative de la fuite.
- Permet d'apprécier et de suivre le retentissement ventriculaire gauche.





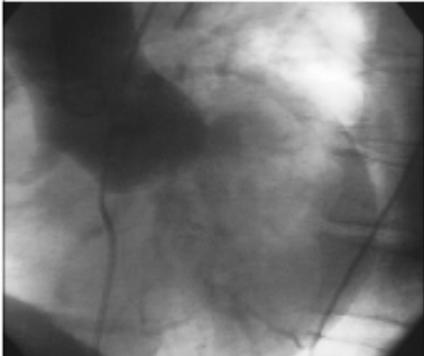
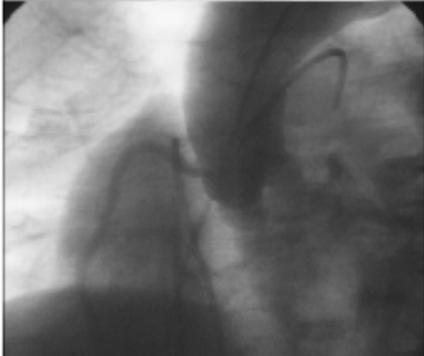
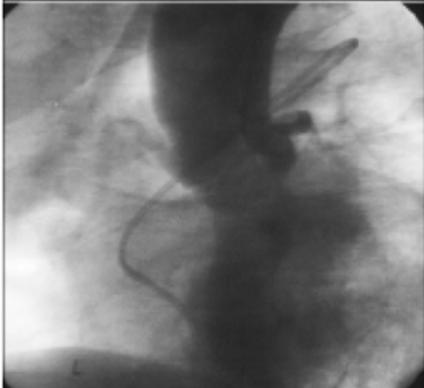
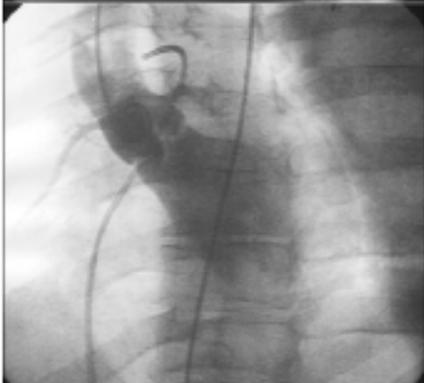
Ech 3  
150dB/C 3  
Persist Bas  
Cl Haut  
Opt 20:G4m



# Exploration hémodynamique

- Cathétérisme droit et gauche moins pratiqué.
- Aortographie apprécie le volume de la fuite.
- Ventriculographie apprécie le retentissement VG.
- Coronarographie en cas d'angor, de facteurs de risque cardio\_vasc ou d'âge > 40 ans chez l'homme et la femme ménopausée

QUALITATIVE GRADING OF AORTIC VALVE REGURGITANT  
FLOW BY SUPRAVALVULAR AORTOGRAPHY

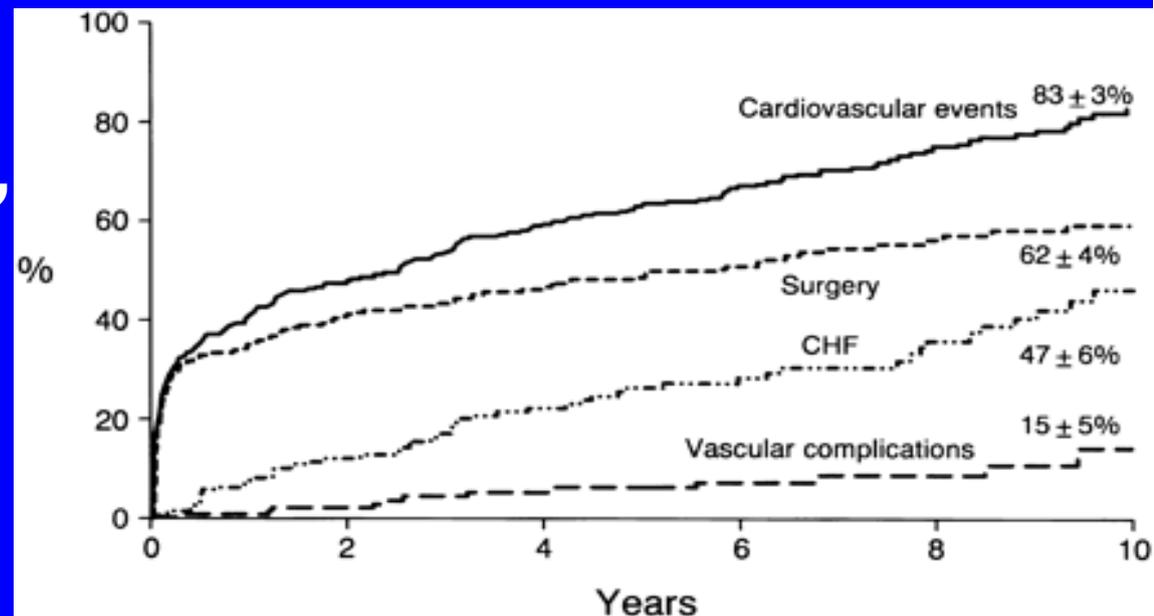
	<b>I Mild</b> Regional contrast increment of the left ventricle
	<b>II Moderate</b> Faint opacification of the entire left ventricle
	<b>III Moderately severe</b> Opacification of the entire left ventricle that is equal in intensity to that of the aorta
	<b>IV Severe</b> Opacification of the entire left ventricle on the first heart beat of an intensity higher than that of the aorta

# IAo aiguë

- Symptômes précoces et d'emblée sévère.
- Cliniquement: choc de pointe en place, SD plus bref, Signes périphériques moins nets.
- Rx: Signes congestifs , Volume cardiaque normal.
- ECG : pas d'HVG.
- Echo: VG non dilaté, hyperkinétique, fermeture prématurée de la mitrale

# Morbidité et mortalité de l'insuffisance aortique

- 246 patients avec IAo importante.
- Etio: dégénérative: 99, congénitale: 69, dystrophique: 46, autres: 32.
- Suivi moyen : 7 ans



# Histoire naturelle de l'IAo chronique asymptotique

	N	Suivi (ans)	Dysf VG asymp % an	SF, décès ou DVG % an
Siemienczuk	50	3.7	0.5	4
Bonow	104	8	0.5	3.8
Scognamiglio	74	6	3.4	5.7
Tornos	101	4.6	1.3	3
Borer	104	7.3	0.9	6.2

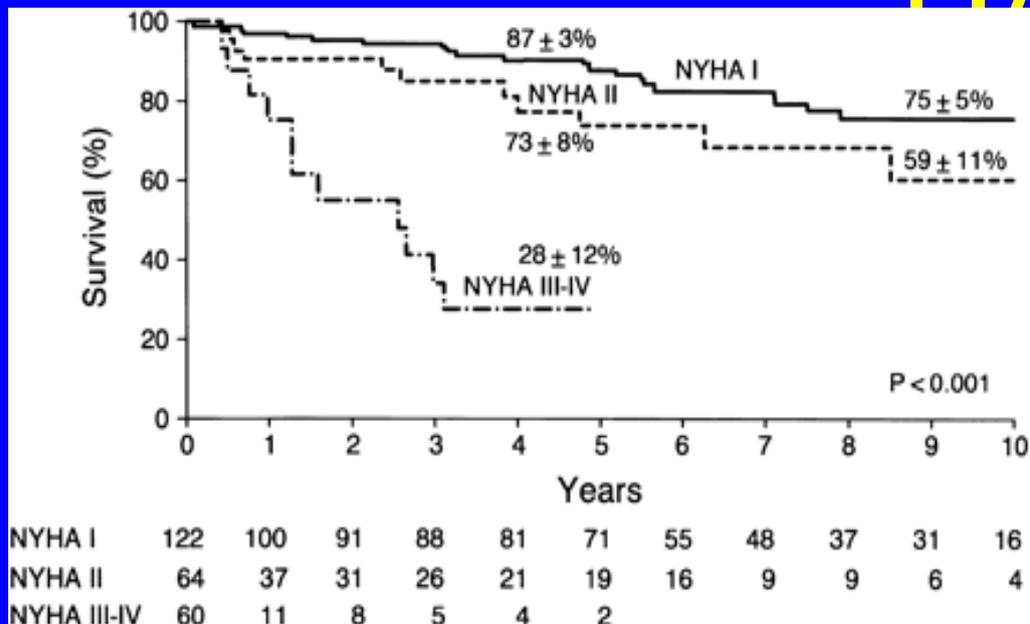
# Histoire naturelle de l'IAo chronique asymptomatique

- Patients asymptomatiques à fonction systolique conservée:
  - Apparition de symptômes et / ou dysfonction VG: 4.3% an.
  - L'apparition d'une dysfonction VG asymptomatique est peu fréquente: 1.3 % an .
  - La mort subite est rare : 0.2 % an.
- Patients asymptomatiques avec dysfonction VG systolique : fréquente apparition de symptômes > 25 % an.

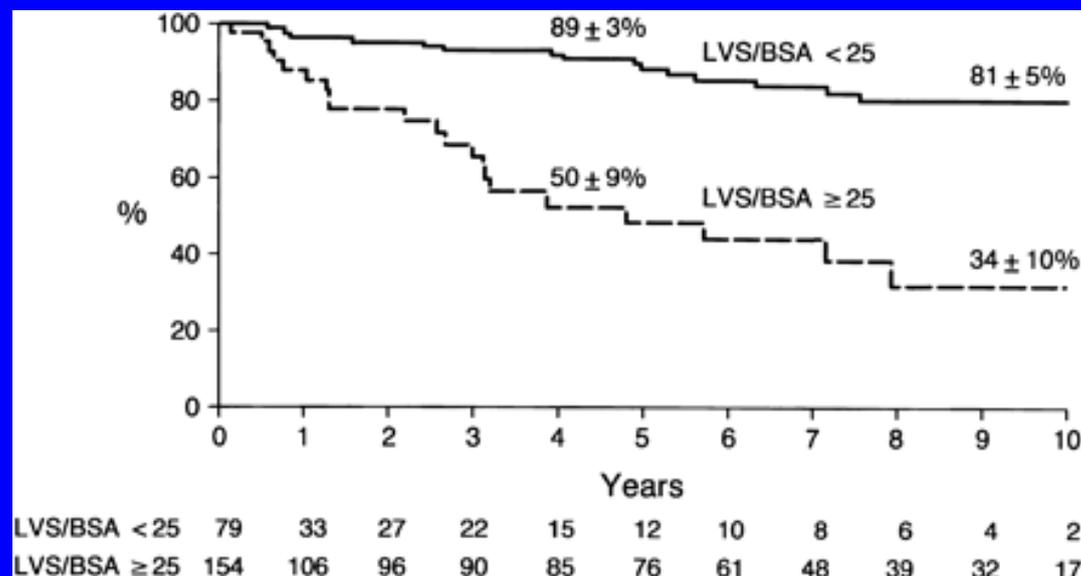
# Facteurs pré-opératoires influençant le pronostic post-opératoire de l'IAo

- Sévérité des symptômes.
- Durée de la dysfonction VG.
- Sévérité de la dysfonction VG.
  - Fraction d'éjection < 50 %
  - DTD VG > 70 -75 mm
  - DTS VG > 50 – 55 mm ou > 25 mm/m<sup>2</sup>

# Facteurs pronostiques dans l'IAo



Dujardin. Circulation  
1999; 99: 1851



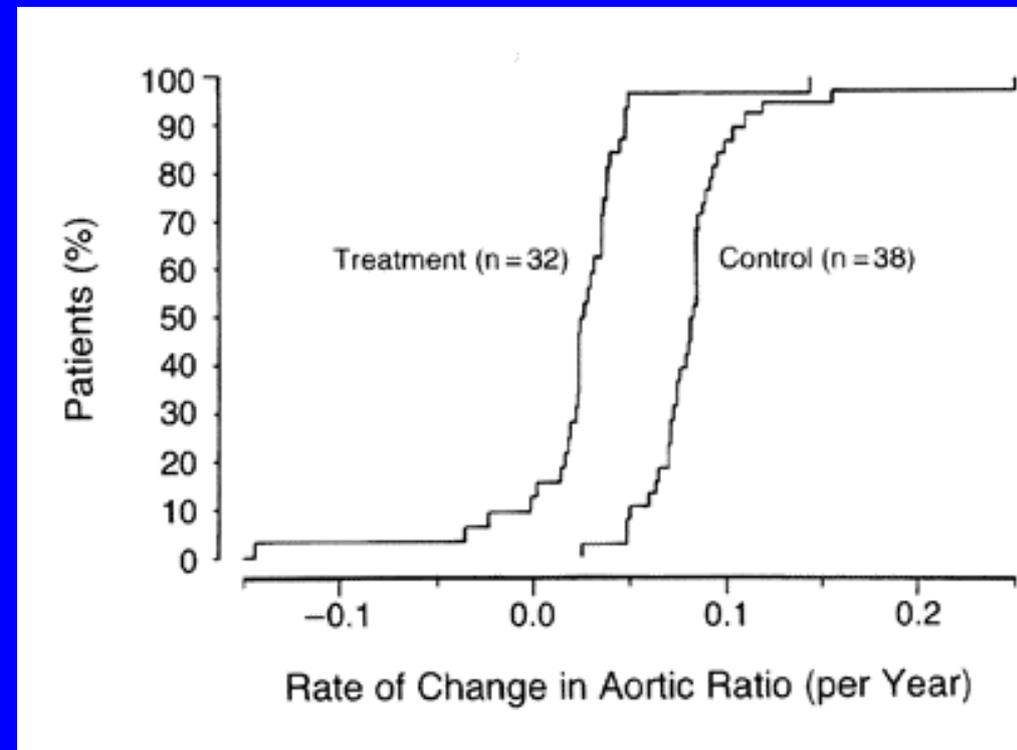
# Influence de la durée de la dysfonction

	FE nle	DVG brève	DVG ?	DVG longue	CF dimi.
Dtd mm	74	75	76	75	76
Dts mm	51	55	58	56	59
FE pré	52	40	38	40	33
DTD po	53	48	58	60	64
FE po	61	62	46	36	33

Bonow. Circulation. 1985;72: 1244

# Utilisation des Bêtabloquants dans le syndrome de Marfan

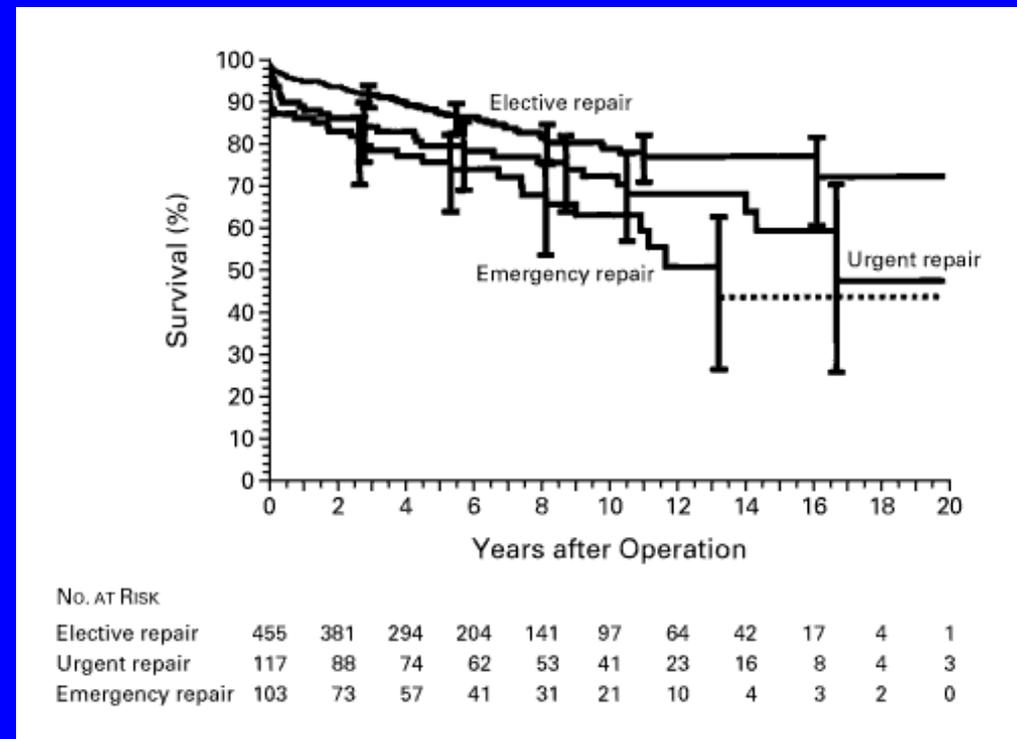
- 70 patients avec un Marfan suivis environ 10 ans.
  - \* 32 traités par propranolol (212 mg)
  - 38 témoins
- Diminution significative de la progression de la dilatation aortique avec réduction des accidents évolutifs et amélioration de la survie.
- Effet positif quelque soit le diamètre initial.



*Shores et al. NEJM. 1994; 330: 1335*

# Remplacement du culot aortique dans le Marfan

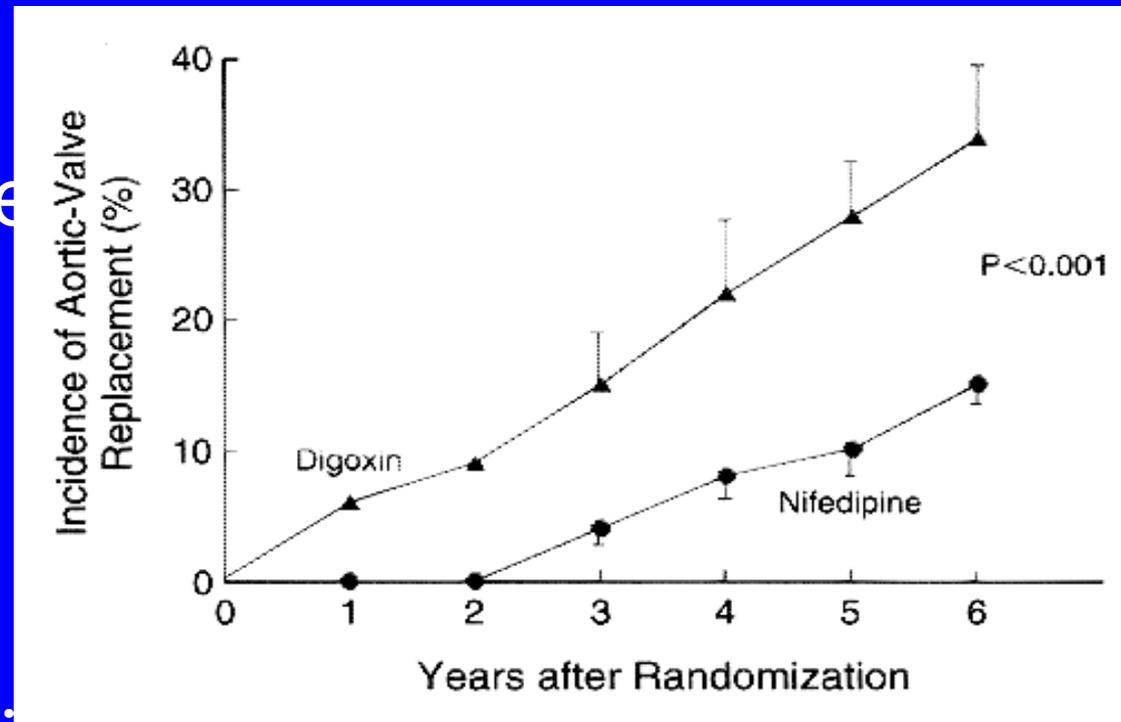
- 675 patients opérés.
- Mortalité opératoire
  - ✓ Programmé: 1.5%
  - ✓ Semi-urgence: 2.6 %
  - ✓ Urgente: 11.7%



Gott. NEJM. 1999; 340:  
1307

# Nifedipine et IAo

- 143 patients avec IAo chronique et fonction VG normale
- Randomisation : Nifedipine 20 mg x 2 /j et digoxine : 0.25 mg/j.
- Critère de jugement: nécessité d'un RVA.



*Sconamiglio. NEJM. 1994; 331: 689.*

# IEC et insuffisance aortique

*12 pts asymptomatiques .Quinapril 10 – 20 mg/j*

	Pré	1 an	P
DTD VG	64	62	0.002
DTS VG	43	37	0.02
% rac	33	37	0.02
VTDI	150	128	0.001
VTSI	55	44	0.002
FE VG	64	67	NS

*Schon. J Heart Valve Dis. 1994; 3: 500*

# l'insuffisance aortique indication des DN

- l'ao sévère symptomatique ou avec dysfonction VG, en cas de contre-indication chirurgicale.
- l'ao sévère asymptomatique à fonction VG conservée.
- HTA associée quelque soit le degré de l'ao.
- Dysfonction résiduelle post RVA.

*ACC/AHA Guidelines. JACC. 1998; 32: 1486*

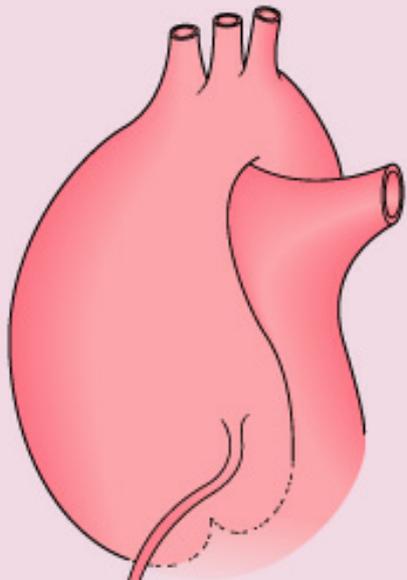
# Indications chirurgicales dans l'IAo chronique asymptomatique

- Dysfonction VG: FE < 50%.
- Dilatation VG: DTD > 70 – 75 mm, DTS > 50 – 55mm ou 25 mm/m<sup>2</sup> .
- Symptomes a l'epreuve d'effort
- Lésions associé :dilatation aneurismale de l'Aorte ascendante >=55mm

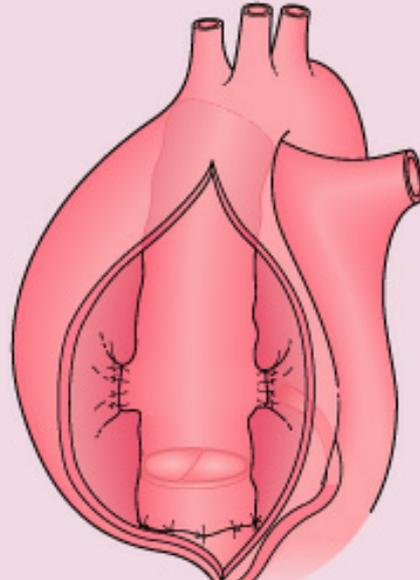
# Principales gestes chirurgicales dans l'IAO

SURGICAL TREATMENT OF ASCENDING AORTIC ANEURYSMS WITH AORTIC INSUFFICIENCY

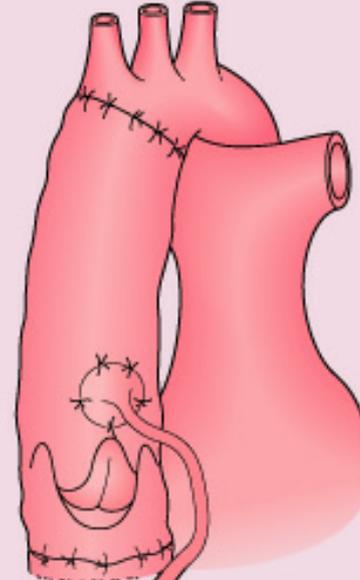
Aortic aneurysm



Bentall



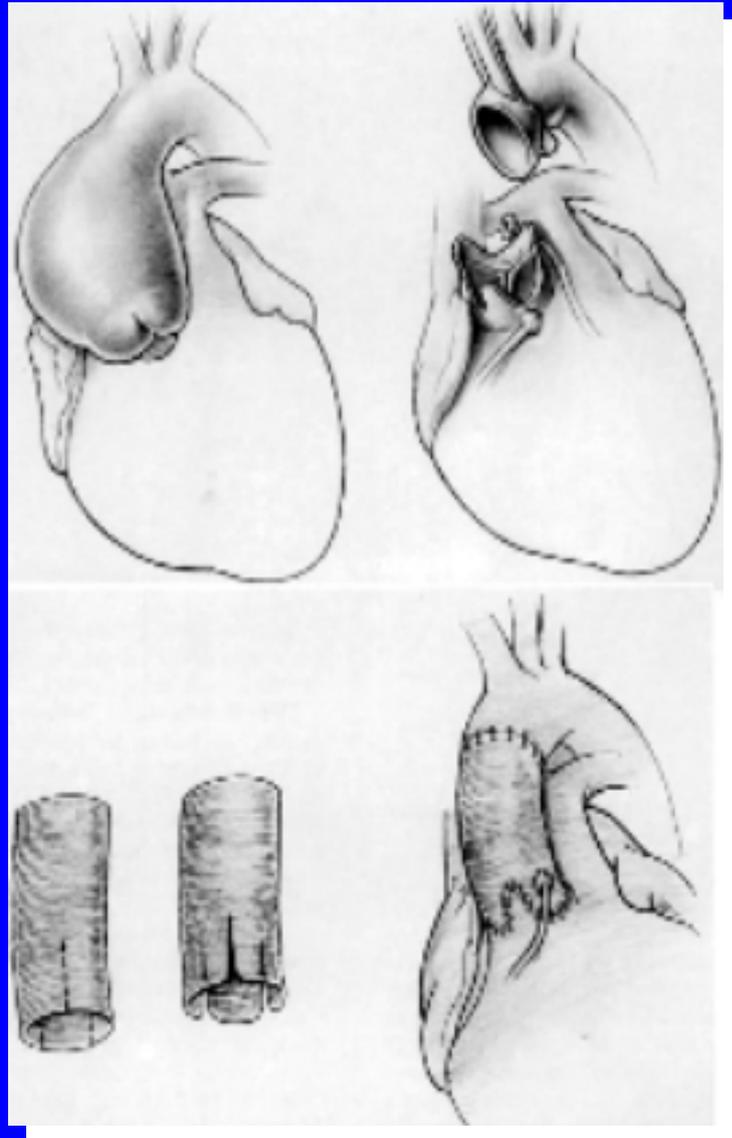
David



Yacoub



# Remplacement de l'aorte ascendante avec réimplantation des coronaires et conservation de la valve aortique



*David et al. J Thorac Cardiovasc Surg  
1995;109:345-52*

# Indication opératoire dans l'IAO

- IAO sévère symptomatique : dyspnée stade II,III et IV NYHA angor et lipothymie © IB.
- IAO sévère asymptomatique avec dysfonction VG FE<50% © IB.
- IAO sévère asymptomatique avec dilatation VG : DTD>70mm, DTS>50mm ou bien >25mm/m<sup>2</sup>. © IIaC

# IAO avec dilatation anevrismale

- QIQS que soit la sévérité de l'IAO si:
- Aorte ascendante  $\geq 55\text{mm}$  tout patient ainsi que bicuspidie sans FDR@IC
- Aorte ascendante  $\geq 50\text{mm}$  bicuspidie avec FDR: atcd familiale de dissection AO, coarctation AO, desir de grossesse, HTA, progression de la dilatation a  $3\text{mm}/\text{ans}$  en utilisant le même examen.

- Dilatation AO ascendante  $\geq 45\text{mm}$   
marfan avec FDR: HTA, désir de  
grossesse, atcd familiale de dissection  
de l'aorte, IM et l'Ao importante,  
progression de la dilatation a 3mm/ans  
en utilisant le même examen©IlaC.