

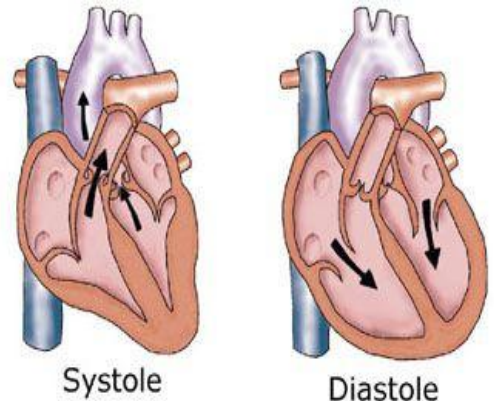
# Insuffisance cardiaque

Pr Ag Foudad Hocine

Service de cardiologie. Hôpital militaire Constantine  
2019/2020

## I- Rappel : fonctionnement cardiaque :

- Cœur : assure le débit cardiaque
- Fonction systolique : éjection
- Fonction diastolique : relaxation et compliance



## II-DEFINITIONS:

l'incapacité du cœur à assurer dans des conditions normales , un débit sanguin nécessaire aux besoins métaboliques et fonctionnels des différents organes

La société Européenne de cardiologie considère que le syndrome insuffisance cardiaque regroupe 2 caractéristiques:

- **Des symptômes d'insuffisance cardiaque** (dyspnée, fatigue, Toux...) qui peuvent être accompagnés par des signes physiques
- **La preuve objective** d'une dysfonction systolique et/ou diastolique au repos de **préférence par échocardiographie**.

- A:** risque d'IC élevé mais pas de maladie cardiaque structurale ou de symptômes d'IC.
- B:** maladie cardiaque structurale mais sans signe ou symptômes d'IC.
- C:** maladie cardiaque structurale avec symptômes antérieurs ou actuels d'IC.
- D:** IC réfractaire nécessitant des interventions spécialisées.

### Insuffisance cardiaque chronique, décompensée ou aiguë :

- - L'IC chronique : une situation STABLE, avec un patient asymptomatique ou présentant une dyspnée d'effort.
- - **Aggravation d'une IC chronique : IC décompensée.** peut apparaître progressivement ou brutalement, amenant souvent à une hospitalisation.
- **L'IC aiguë** est définie comme l'apparition rapide de symptômes et de signes cliniques d'IC nécessitant une prise en charge urgente.

### Insuffisance cardiaque congestive gauche, droite ou globale :

- **IC gauche** : prédominance de signes congestifs pulmonaires
- **IC droite** : prédominance de signes congestifs veineux (TVJ, RHJ, OMI...).
- Association de signes d'IC gauche et droite : IC globale.

**Classification** : En fonction du degré d'altération de la FEVG :

- Insuffisance cardiaque à fraction d'éjection réduite : FEVG < 40% (anciennement appelée IC systolique).
- Insuffisance cardiaque à fraction d'éjection modérément réduite définie par une FEVG entre 40 et 49%. forme intermédiaire entre l'IC à FEVG réduite et l'IC à FEVG préservée.
- Insuffisance cardiaque à fraction d'éjection préservée définie par une FEVG ≥ 50% (anciennement appelée IC diastolique).
- Dysfonction systolique VG asymptomatique: patient présentant une FEVG réduite sans n'avoir jamais présenté aucun symptôme ou signes d'IC.

## **Facteurs déterminant le débit cardiaque**

**Débit Cardiaque (Q<sub>c</sub>) = Volume d'Ejection Systolique(VES) x Fréquence Cardiaque(FC)**

$$70L \times 70 \text{ batt/min} = 5 \pm 1 \text{ L/min}$$

**Index Cardiaque = Débit Cardiaque / Surface Corporelle**

$$3,3 \pm 0,3 \text{ L/min/m}^2$$

**-Le volume d'éjection systolique est sous la dépendance de :**

**La pré charge** ou **volume télédiastolique (VTD) = charge avant la contraction des fibres myocardiques** : plus le VTD ou précharge augmente , plus la force de contraction est grande : ceci s'appelle la loi de Frank –Starling.

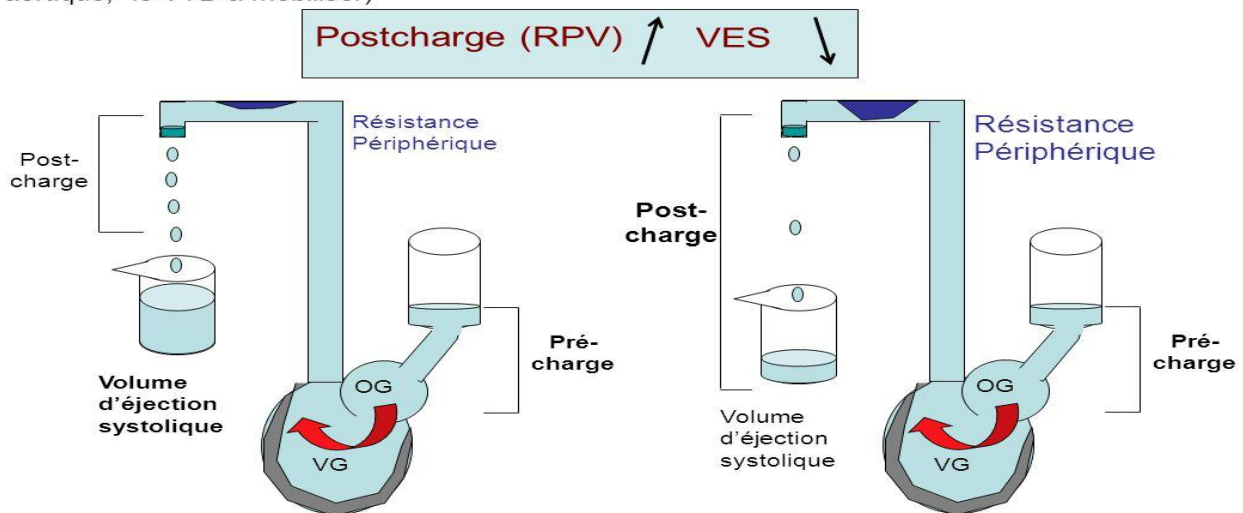
**La post charge** = obstacle à l'éjection du ventricule gauche (VG) = tension pariétale . Elle dépend des résistances artérielles ou systémiques pour le VG et des résistances pulmonaires pour le ventricule droit (VD)

**La contractilité myocardique ou inotropisme** = force de contraction du myocarde indépendamment des conditions de charge. La contractilité myocardique est sous la dépendance du système sympathique β adrénergique.

**-La Fc est sous la dépendance du SNA**

## A- Régulation du volume d'éjection systolique: précharge et postcharge

**Post-charge** = facteur qui s'oppose à l'éjection ventriculaire (résistance périphérique, impédance aortique, le VTD à mobiliser)



## III-Mécanismes de l'insuffisance cardiaque droite et gauche

### 1/ Altération de la fonction systolique : ↓ de l'inotropisme

- Elle peut être la conséquence d'une :
  - ✓ maladie intrinsèque du muscle cardiaque : cardiomyopathie primitive
  - ✓ une amputation de la masse contractile : infarctus du myocarde
- Elle correspond à une diminution de la force de contraction du myocarde = ↓ de la contractilité myocardique

### 2/ Surcharge de volume: ↑ de la précharge

Surcharge volumique en rapport souvent avec une régurgitation valvulaire type insuffisance mitrale , insuffisance aortique

### 3/ Surcharge de pression: ↑ de la post charge

L'augmentation de la post charge réduit le volume d'éjection systolique . Ses principales causes sont :  
-Pour le ventricule gauche : l'hypertension artérielle (HTA) , rétrécissement aortique , cardiomyopathie obstructive  
-Pour le ventricule droit : l'embolie pulmonaire et l'hypertension artérielle pulmonaire.

## IV-MÉCANISMES COMPENSATEURS

Insuffisance cardiaque → diminution du débit cardiaque → hypotension artérielle + hypoperfusion tissulaire → activation de mécanismes compensateurs (système neurohormonal)

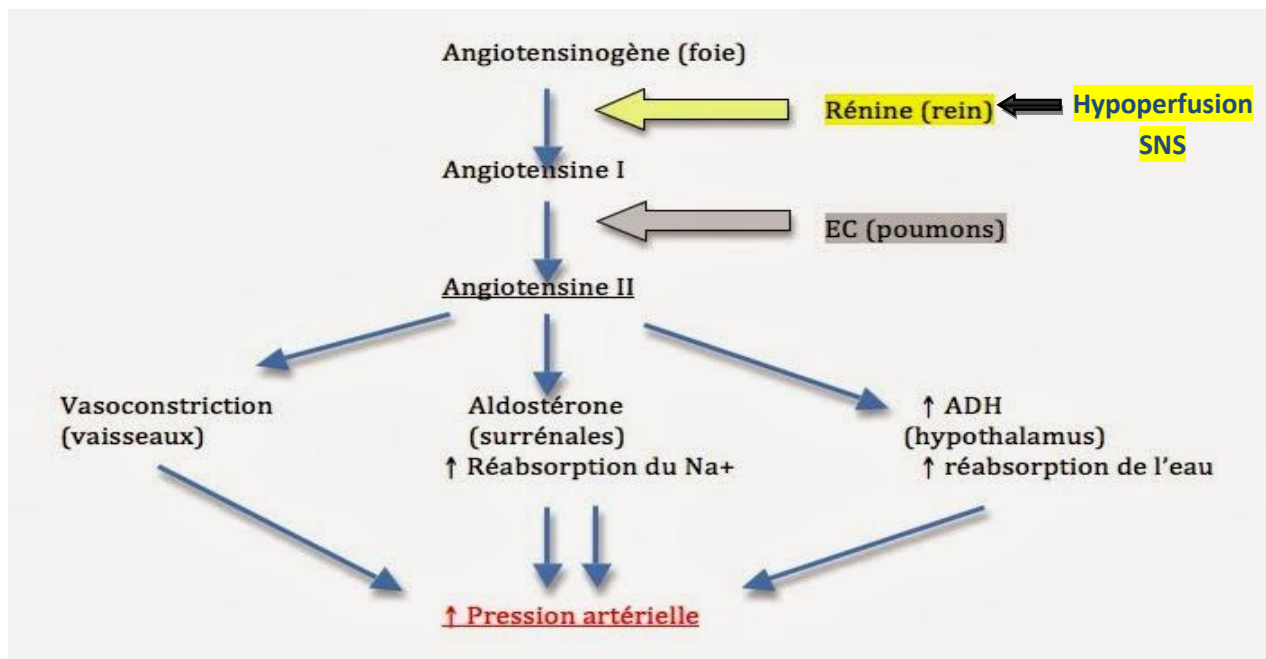
### 1/ La stimulation neurohormonale

#### A/ Le système sympathique est activé , avec une triple action :

Action chronotrope positive + action inotrope positive + vasoconstriction artériolaire au dépens de la peau et du rein , permettant le maintien de la vascularisation des tissus privilégiés tels le cerveau et le myocarde

#### B/ Le système rénine- angiotensine- aldostérone

hypersécrétion de rénine → angiotensine I et II → vasoconstriction artérielle + sécrétion d'aldostérone → rétention hydrosodée et fuite potassique .



## 2/ La loi de Franck Starling :

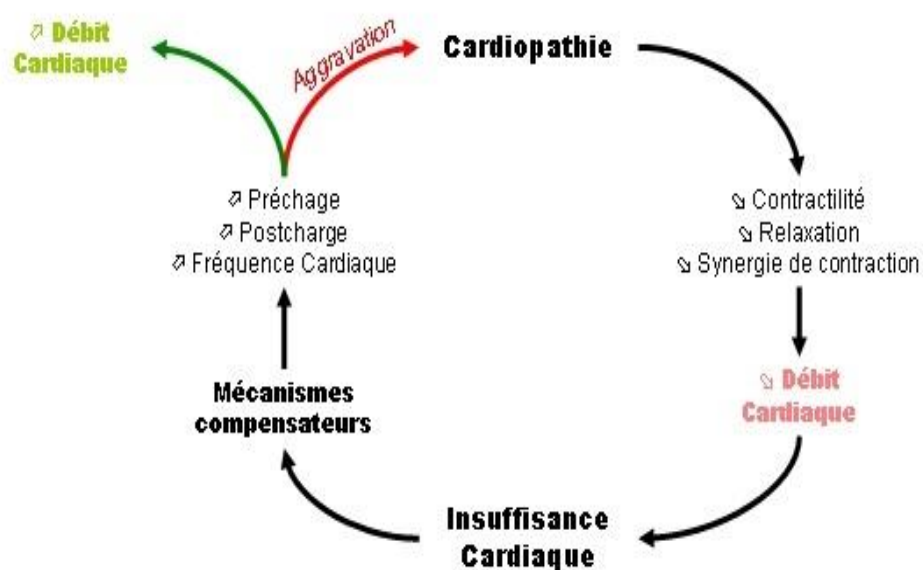
Elle est basée sur l'augmentation de la force de contraction du myocarde sous l'effet de l'étirement des sarcomères en diastole provoqué par la dilatation ventriculaire.

L'accroissement des pressions intra-cavitaires contribue ainsi à maintenir ou à augmenter le volume télédiastolique ventriculaire gauche (VTDVG). Le cœur se dilate progressivement .

### Autres mécanismes :

- Augmentation d'extraction d'oxygène par les tissus (DAV).
- Augmentation de la sécrétion de peptides natriurétiques :
  - x Auriculaires = ANP et ventriculaires = BNP (actif) et NT-pro-BNP (non actif).
- Adaptation métabolique périphérique.

Fig. 6 : progression de l'insuffisance cardiaque



## V-ETIOLOGIES :

### A-IC GAUCHE

#### Surcharge mécanique:

Pression: ↑ postcharge : RAO, HTA, Coarctation AO, CMH

Volume: ↑ précharge : IM, IAO, Shunts (CIV, PCA...), Hyper débit (Anémie, fistule AV, hyperthyroïdie...)

Altération du myocarde: ↓ la contractilité : Cardiopathie ischémique, CMD, Myocardite

### B-IC DROITE:

#### Surcharge mécanique:

De pression: ↑ Postcharge : RP, toute affection à HTAP

De volume: ↑ Précharge IT, IP, Shunts (CIV, CIA ...):

Altération du myocarde: ↓ la contractilité : IDM VD, CMD, Maladies spécifique myocardique

## VI-DIAGNOSTIC DE L'IC :

### A- Diagnostic de l'ICG :

#### 1-Signes fonctionnels +++

- La dyspnée d'effort / Dyspnée paroxystique / orthopnée
- Asthénie / fatigabilité à l'effort
- Toux d'effort ou de repos
- Altération de l'état général
- Obnubilation, signes cognitifs....

#### -Œdème aigu du poumon :

Accès de dyspnée intense avec :

- Orthopnée +++ , position assise.
- polypnée inspiratoire superficielle
- angoisse et soif d'air.
- Sueurs, Toux incessante
- Expectoration mousseuse, rosée, saumonée, de plus en plus abondante.
- Évolution vers la mort, en l'absence de traitement.

#### -Sub-œdème pulmonaire

dyspnée, grésillement laryngé, suivi de quelques accès de toux, avec expectoration rosée.

#### -Asthme cardiaque :

dyspnée expiratoire avec respiration sifflante

#### 2-Signes physiques :

- une tachycardie + bruit de galop (B3 ++ ) + souffle d'IM
- Choc de pointe dévié en bas et a gauche
- Un pouls irrégulier suggère une arythmie complète
- Un pouls faible est de mauvais pronostic
- Pincement de la différentielle
- Une pression artérielle basse est de mauvais pronostic
- L'auscultation pulmonaire recherche des râles crépitants ou sous crépitants
- Il peut s'y associer un épanchement pleural transsudatif souvent du côté droit

Tableau 2. Stades NYHA de la dyspnée.

Stade 1	Pas de limitation de l'activité physique
Stade 2	Dyspnée pour des efforts importants (courir, monter plusieurs étages, etc.)
Stade 3	Dyspnée pour des efforts modérés (ménage, parole, etc.)
Stade 4	Dyspnée au repos

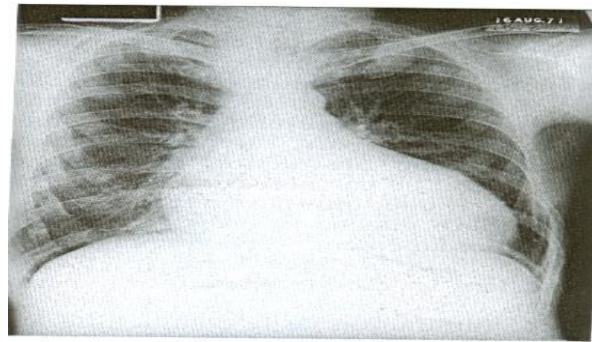
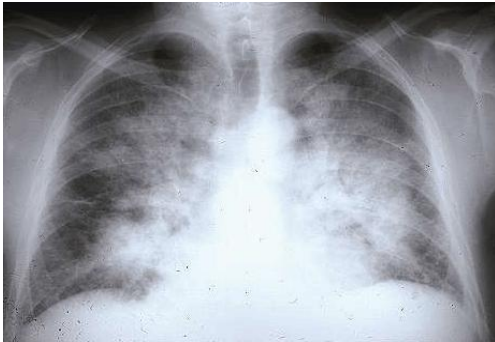


### 3-Radiographie thoracique :

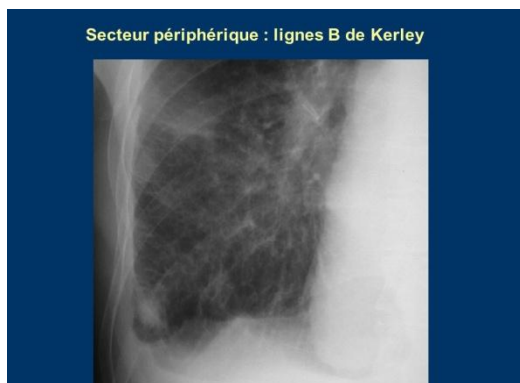
- Une cardiomégalie au dépend des cavités gauches : ICT > 0.5
- Des signes de surcharge pulmonaire :
  - Premier signe : **redistribution vasculaire vers les sommets**
  - **œdème interstitiel** : lignes B de Kerley + Scissurite + Images réticulo-nodulaires
  - **œdème alvéolaire** : Larges plages opaques à limites imprécises, prédominant dans les régions péri-hilaires et basales, plus ou moins symétriques

Image en ailes de papillon → OAP

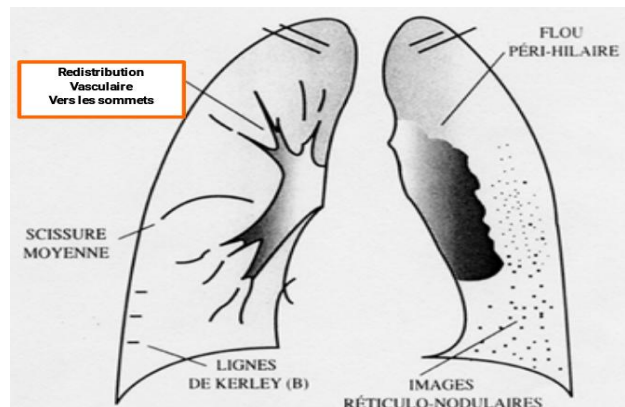
Atteinte pleurale, très fréquente : émoussement d'un cul de sac, épanchement plus ou moins abondant



œdème alvéolaire Image en ailes de papillon

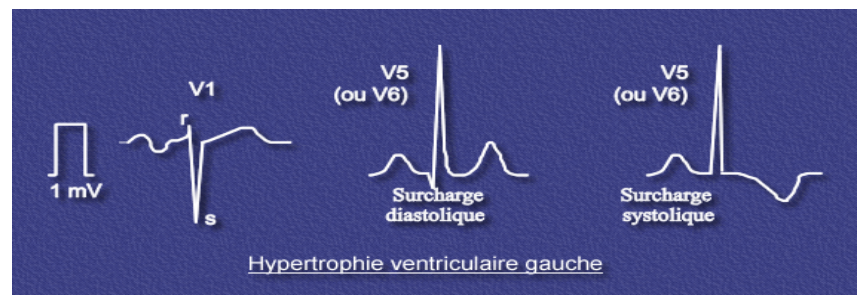


Cardiomégalie + redistribution vasculaire vers les sommets + ligne B de Kerley



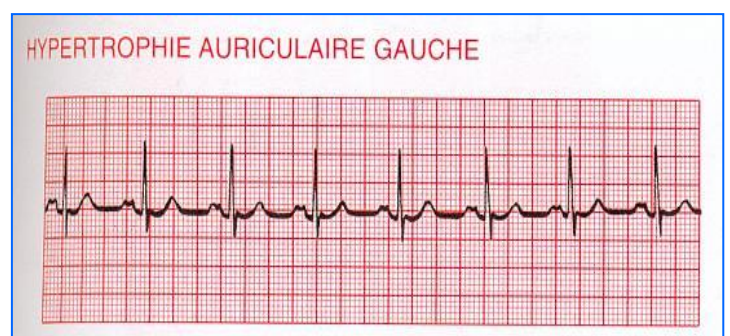
### 4-L'ECG : peut révéler

- une tachycardie sinusale
- une hypertrophie ventriculaire Gauche ± HAG
- une déviation axiale gauche
- Des troubles du rythme Ventriculaire (ESV)
- un bloc de branche gauche.



### H A G

- Durée > 0,12 s
- Axe P dévié a gauche
- En D2 : aspect bifide
- En V1: diphasique avec négativité traînante ou négativité exclusive



## 5-L'échocardiographie apprécie :

- analyse de la FE du VG et de la fonction diastolique ++++
- la recherche d'une IM fonctionnelle et d'une pathologie valvulaire
- la dilatation ou l'hypertrophie des cavités gauches
- le retentissement sur les cavités droites

## 6-LE CATHARISME : Indiqué surtout si

- indication de coronarographie
- à la recherche d'une étiologie ischémique

## B- Diagnostic de l'IVD

### 1 Signes fonctionnels

- Les hépatalgies sous forme de pesanteur gastrique / ± dyspnée

### 2 Signes physiques : Ce sont des signes de congestion périphérique avec :

- ✓ **le foie cardiaque** , hépatomégalie sensible  
à la palpation au bord inférieur lisse , mousse
- ✓ reflux hépato-jugulaire (RHJ) / turgescence jugulaire
- ✓ Les œdèmes des membres inférieurs (OMI)
- ✓ L'examen cardiaque permet de retrouver à la palpation le signe de Harzer , une tachycardie , un éclat du B2 au foyer pulmonaire , souffle systolique au foyer tricuspide avec signe de Carvalho .
- ✓ Les signes de la cardiopathie causale .



Recherche de signe de Harzer



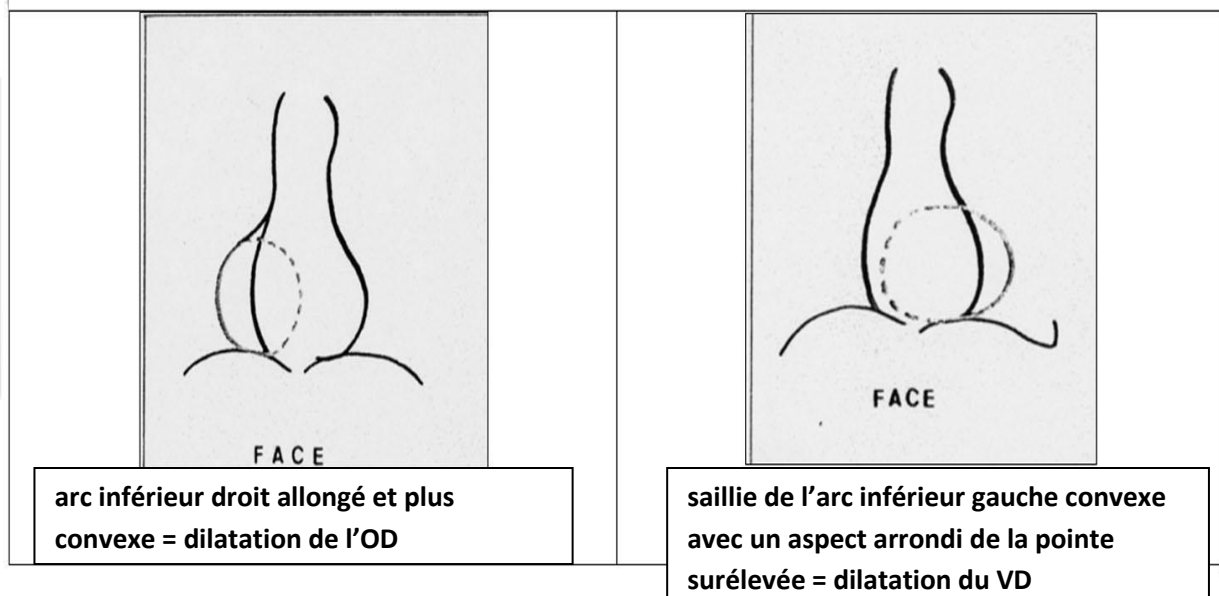
œdèmes des membres inférieurs

### 3-Radiographie thoracique

- ↑ de l'indice cardiothoracique : la saillie de l'AID traduit la dilatation de l'OD, et la convexité avec pointe sus-diaphragmatique de l'AIG en cas de dilatation du VD
- une saillie de l'arc moyen gauche en cas d'HTAP.
- L'analyse des parenchymes pulmonaires peut renseigner sur l'étiologie de l'IVD

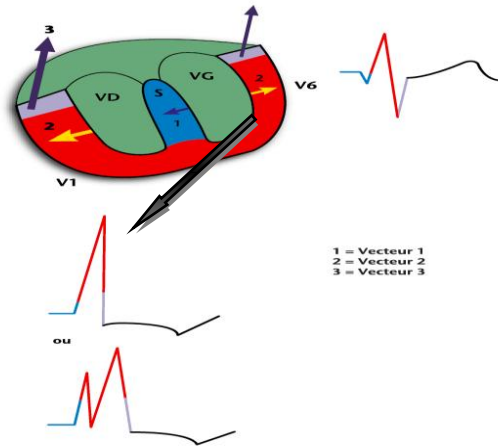
### 4- ECG

- Signes d'HAD avec ondes P monophasiques , amples supérieures à 2.5 mm
- Signes d'HVD avec grandes ondes R en précordiales droites et grandes ondes S en précordiales gauches
- Déviation de l'axe de QRS à droite.



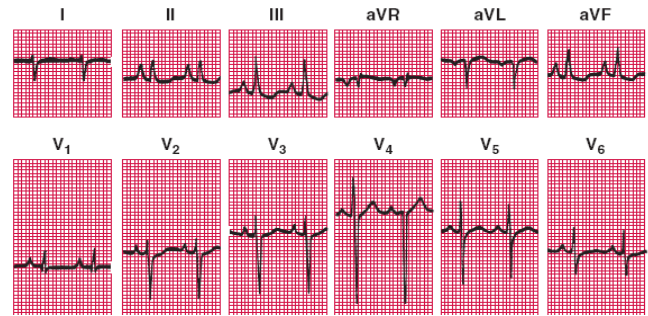
## HVD

- Axe dévié a droite +++++
- QRS larges
- Troubles de repolarisation
- En V1 V2 : - R/S > 1
  - R exclusive
  - rSR ' R' > 5 mm



## H A D

- Amplitude > 2,5 mm
- Axe P dévié a droite
- P pointue
- En V1 :+ ou diphasique avec prédominance de +



## 5-Echodoppler des cavités droites : elle permet de :

- Évaluer la dilatation des cavités droites
- Quantifier la PAPS

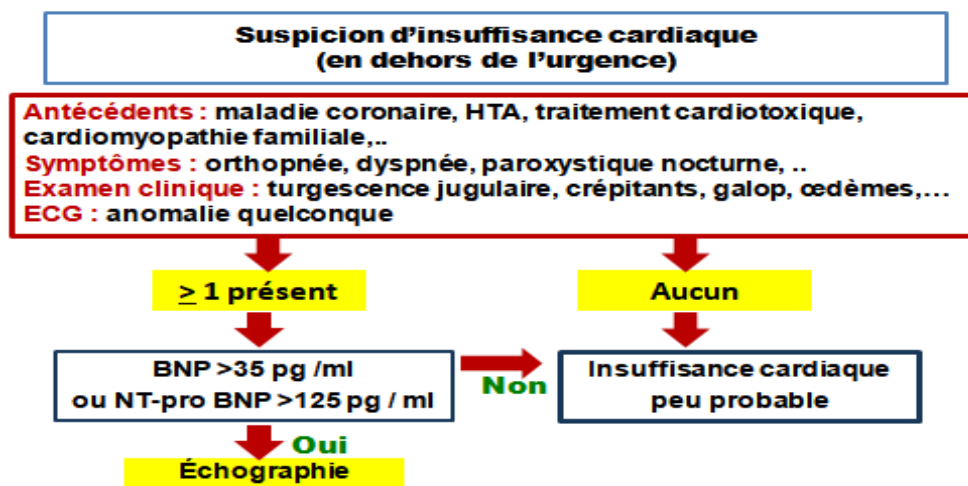
## C-Diagnostic de l'insuffisance cardiaque globale

- C'est l'évolution ultime de l'IVG
- réunit les signes d'insuffisance cardiaque droite et gauche.
- L'examen clinique associera bruit de galop gauche , râles crépitants , turgescence des veines jugulaires , hépatomégalie et œdèmes des membres inférieurs .
- La dyspnée s'accompagne d'hépatalgies

## DOSAGE DES PEPTIDES NATRIURETIQUES: BNP ET NT-PRO-BNP

- Les dosages de BNP ou NT-pro-BNP peuvent être utilisés dans le diagnostic d'IC, particulièrement en cas d'IC non aiguë et d'absence de possibilité de réaliser une ETT (excellente VPN; seuils BNP < 35 pg/mL, NT-pro-BNP < 125 pg/mL)
- En cas de dyspnée, les dosages de BNP ou NT-pro-BNP permettent d'éliminer une IC +++.
- Ils ne permettent pas de poser de manière certaine le diagnostic d'IC car il y a beaucoup d'autres causes d'élévation de ces peptides natriurétiques.

### Algorithme diagnostique de l'insuffisance cardiaque





## VII-l'évolution et les facteurs pronostic :

L'évolution peut être envisagée selon les modalités suivantes :

- guérison ou stabilisation sous l'effet du traitement
- Épisodes évolutifs liés aux facteurs de décompensation.
- Passages en insuffisance cardiaque globale avec apparition de signes d'insuffisance cardiaque droite

### **1-FACTEURS DE DÉCOMPENSATION :**

- Ecart de régime sans sel +++ et mauvaise observance thérapeutique
- Troubles du rythme cardiaque (ACFA++)
- Augmentation du débit cardiaque : fièvre , anémie , grossesse ,thyrotoxicose
- Poussée hypertensive ++

### **2-LES FACTEURS DE MAUVAIS PRONOSTIC**

- Cliniques** : âge avancé , facteurs de comorbidités , un stade III-IV de la NYHA , une pression artérielle basse .
- Echocardiographique** : la fraction d'éjection effondrée +++
- Biologie** : insuffisance rénale , taux élevé de BNP

## VIII-Traitement de l'insuffisance cardiaque

### -Les grandes lignes du traitement

- Traitement de la cause (si possible)
  - Règles hygiéno-diététiques +++
  - Education thérapeutique
  - Réadaptation cardiaque
- } - TRT non médicamenteux

### -Traitement médicamenteux :

-Traitements électriques (DAI, Resynchronisation)

-Traitements et dispositifs d'assistance VG / Greffe cardiaque

## **1-Traitements non médicamenteux de l'IC chronique**

### A/ Traitement de la cause (si possible):

- Cardiopathie ischémique: pontage, angioplastie.....
- Valvulopathies : remplacement valvulaires et plasties...
- Traitement de l'HTA

### B/ Règles hygiéno-diététiques +++

- Régime sans sel +++
- Restriction hydrique à 1500 mL /24H quand le patient est symptomatique = Équivalent de 6 verres d'eau
- Sevrage tabagique définitif
- Bon équilibre du diabète.

### C/ Education : primordiale +++

- **Expliquer** : la pathologie, ses risques et ses complications, la nécessité de la bonne observance du régime et du traitement, les effets secondaires du traitement, la nécessité d'un suivi régulier, le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire+++ (HTA, tabac ... ), éviter l'automédication (AINS, corticoïdes ... ).
- **Education thérapeutique ++** : si le patient est bien compliant, il doit pouvoir lui-même gérer son traitement, notamment diurétiques (↑ si prise de poids par exemple, ↓ en cas de forte chaleur ou de diarrhée ... ).

### D/ RÉADAPTATION CARDIAQUE

- En période stable, chez un patient NYHA II-III, un exercice physique fractionné, régulier, adapté (sous-maximal) et progressif permet de lutter contre le déconditionnement neuromusculaire et vasculaire périphérique.
- Réinsertion socio - professionnelle

## 2- Médicaments anti système rénine angiotensine aldostérone

- Inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine = IEC
- Inhibiteurs du récepteur ATI de l'angiotensine II = ARA II ou « sartans »
- Diurétiques antialdostéroniques = Spironolactone (Aldactone), INSPRA° (éplérénone)

### 1- IEC :

**Noms** : Triatec°, Coversyl°, Lopril° etc...

**Buts** : baisse mortalité, amélioration de la qualité de vie, baisse de la morbidité à tous les stades.

**Contre indications** : angio-œdème, sténose bilatérale des artères rénales, insuffisance rénale sévère , grossesse

**Effets secondaires** : toux, hypotension artérielle, insuffisance rénale, hyperkaliémie.

**Recommandations** : débuter avec des doses modérés, surveillance de la TA+++, majoration progressive mais indispensable des doses jusqu'à la dose cible ou maximale

#### Recommandations de l'ESC:

Les IEC sont recommandés chez tous les patients présentant une dysfonction VG (FE< 45%) avec ou sans symptômes

### 2-ARA II

**Noms** : Cozaar°, Tareg°, Aprovel°, Atacand°, micardis° etc...

**Buts** : en remplacement des IEC si toux

**Contre-indications** : sténose bilatérale des artères rénales, insuffisance rénale , grossesse

**Effets secondaires** : hypotension artérielle, insuffisance rénale, hyperkaliémie.

**Recommandations** : surveillance de la fonction rénale et de la TA+++. débuter avec des doses modérés ,majoration progressive mais indispensable des doses jusqu'à la dose cible ou maximale

### 3-Diurétiques antialdostéroniques

**Noms** : ALDACTONE° (spironolactone), INSPRA° (éplérénone)

**Buts** : diurétique, baisse de la mortalité et de la morbidité chez les patients les plus graves.

**Contre indications** : Insuffisance rénale sévère, hyperkaliémie sévère.

**Effets secondaires** : gynécomastie, insuffisance rénale, hyperkaliémie > 5,5 mmol/l

**Recommandations** : petites doses dans l'IC chronique, surveillance kaliémie et la fonction rénale.

### 4-Diurétiques de l'anse, thiazidiques

- indispensables dans le traitement symptomatique de l'IC congestive.

- Améliorent rapidement la dyspnée et accroissent la tolérance à l'effort

-Traitement de départ

**Diurétiques de l'anse ou thiazidiques: Lasilix°, FLUDEX°**

Toujours administrés en plus d'un IEC

Si taux de filtration glomérulaire< 30 mL/min , éviter les diurétiques thiazidiques

### 5-Les bêtabloquants:

**Longtemps contre-indiqués dans l'IC du fait de leurs effets inotropes négatifs.**

**Noms** : Dilacard° (carvedilol), Cardensiel° (bisoprolol), Seloken° (metoprolol),

Témérit ° (névibolol)

**Buts** : baisse de la mortalité et de la morbidité, amélioration des symptômes.

**Contre-indications** : décompensation cardiaque récente, BPCO, insuffisance respiratoire sévère, hypotension sévère, trouble conducteur cardiaque majeur

**Effets indésirables** : hypotension, bradycardie , décompensation cardiaque

**Recommandations** : débuter le traitement à distance d'une phase de décompensation cardiaque, en milieu hospitalier ou dans le cabinet d'un cardiologue, par de petites doses qui seront augmentés progressivement par le cardiologue lors des consultations. Surveillance du pouls et de la TA++ et de la tolérance fonctionnelle.

## 6-INOTROPES POSITIFS

- Les **digitaliques** ont longtemps été un des traitements de base de l'IC.
- Ils n'ont aucun effet sur la mortalité, mais ils diminuent les symptômes et les ré-hospitalisations.
- Traitement de 2ème intention
- On utilise la **digoxine** (DIGOXINE®), d'élimination rénale ++++:

## **AUTRES AGENTS INOTROPES POSITIFS :**

- Fréquemment utilisés par voie IV en cas d'IC sévère avec signes de congestion pulmonaire et hypo perfusion périphérique.
- Le produit le plus fréquemment utilisé est la **Dobutamine**

- **Dérivés nitrés:** peuvent être utilisés comme traitement adjuvant de l'angine de poitrine ou pour soulager une dyspnée (OAP)

- **INHIBITEURS CALCIQUES:** Les inhibiteurs calciques si HTA ou angine de poitrine non contrôlées par les dérivés nitrés et les BB.

## 8-Antithrombotiques :

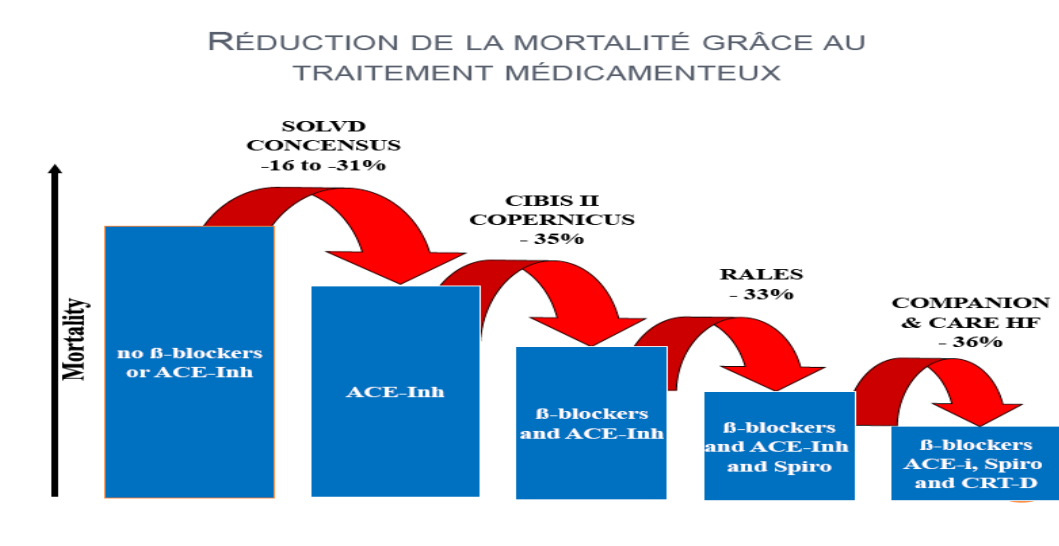
### a-Antiagrégants plaquettaires:

- en prévention secondaire dans l'IC d'origine ischémique

### b-anticoagulants par voie orale:

Recommandés dans:

- L'IC chronique associée à une fibrillation auriculaire
- ATCD d'événements thromboemboliques
- Thrombus intra VG



## 3- Resynchronisation cardiaque :

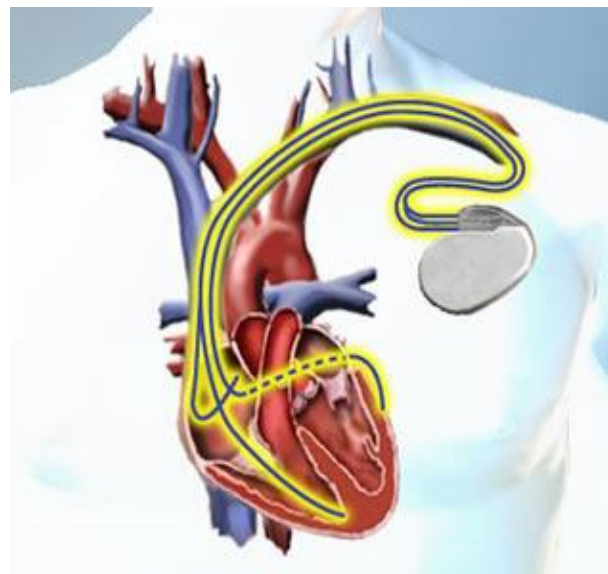
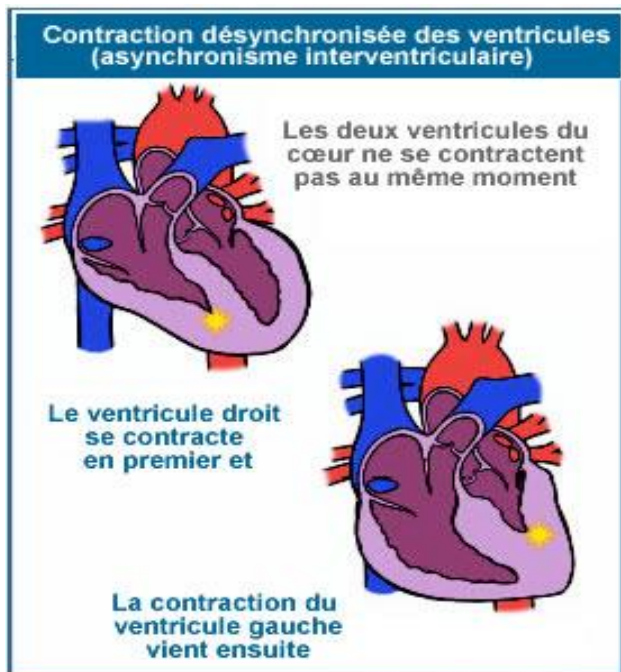
### **Effets de la resynchronisation cardiaque**

#### • **Fonction cardiaque**

- Augmentation de la FEVG
- Diminution de la fuite mitrale
- Augmentation du temps de remplissage du VG
- Diminution du temps de contraction isovolumique
- Augmentation de la dP/dt

#### • **Remodelage inverse**

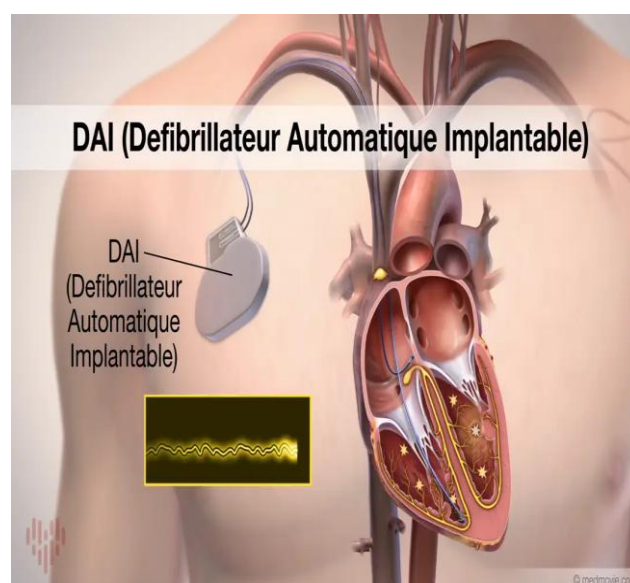
- Diminution du volume télédiastolique VG
- Diminution du volume télésystolique VG



## Resynchronisation cardiaque

### DEFIBRILLATEUR AUTOMATIQUE IMPLANTABLE (DAI)

- Le but est de prévenir la mort subite, cause majeure de décès des patients
  - Indications de DAI en prévention secondaire :  
Quelle que soit la FEVG, patient ayant présenté un arrêt cardiaque ressuscité sur fibrillation ventriculaire OU une tachycardie ventriculaire avec instabilité hémodynamique
  - Indications de DAI en prévention primaire (= avant tout épisode de TV ou de FV):  
Patient avec IC à FEVG réduite (FEVG :S 35%), restant symptomatique en classes NYHA II à III, malgré 3 mois de traitement médical optimal, à condition que l'espérance de vie soit supérieure à 1 an.
- NB** : si indication concomitante de CRT on fait CRT-D



### Nouveaux traitements :

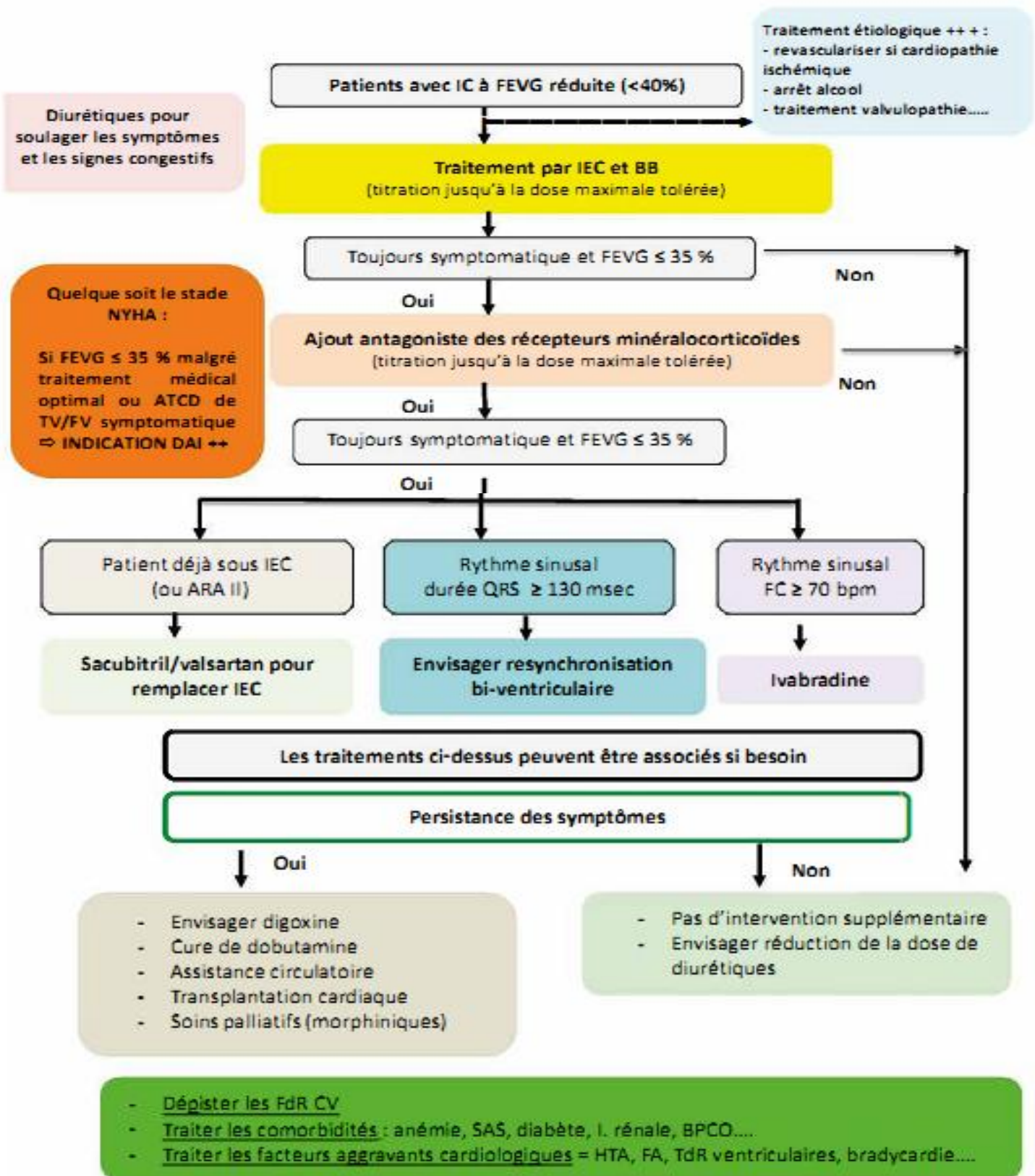
#### 1-Ivabradine

- inhibiteur des canaux If situés dans le nœud sinusal: son principal effet est d'entraîner une bradycardie sinusale (aucun effet si patient en FA).
- Indiqué à la place des bêtabloquants en cas d'intolérance ou de contre-indications ou si tjr une FC >70/mn (malgré BB).

#### Sacubitril/valsartan (ENTRESTO®) = ARAII+ inhibiteur de la néprilysine

- Il en résulte une inhibition du SRAA (effet habituel des ARA II/IEC) et une augmentation des concentrations des peptides natriurétiques et de la bradykinine.
- Dose initiale de 24 mg/26 mg 2 fois par jour jusqu'à la dose cible de 97 mg/103 mg 2 fois par jour,

# Conduite pratique du traitement





#### **4-TRAITEMENT DE L'OAP**

- Oxygénothérapie ( VNI voir VI , 10 l/mn ) + RSS + position ½ assise
- Diurétiques : diminuer la congestion pulmonaire en intraveineux (furosémide en bolus IV)
- Dérivés nitrés: Effet vasodilatateur mixte ,plutôt veineux avec diminution de la précharge ,la postcharge ventriculaire et la demande en O2 → en IVSE : lenitral ( drivé nitré IV)
- Inotropes + (dobutamine) si PAS basse
- **OAP = Oxygénothérapie ( VNI voir VI , 10 l/mn ) + RSS + position ½ assise + Diurétiques IV ( si PAS ≥ 100mm hg) + Dérivés nitrés IVSE ( si PAS ≥ 100mm hg)**
- **SI PAS < 100 mm hg : Oxygénothérapie ( VNI voir VI , 10 l/mn ) + RSS + position ½ assise + inotropes positif**