

# ***LES HYPERTROPHIES AURICULAIRES ET VENTRICULAIRES***

## **PLAN**

### **I) INTRODUCTION**

### **II) LES HYPERTROPHIES AURICULAIRES**

#### ***A. Généralités***

#### ***B. Hypertrophie auriculaire droite***

- 1. Critères électriques***
- 2. Les principales causes d'HAD sont***

#### ***C. Hypertrophie auriculaire gauche***

- 1. Critères électriques***
- 2. Les principales causes d'HAG sont***
- 3. Diagnostic différentiel***

#### ***D. Hypertrophie biauriculaire***

### **III) LES HYPERTROPHIES VENTRICULAIRES**

#### ***A. Généralités :***

#### ***B. Hypertrophie ventriculaire droite***

- 1. Critères électriques :***
- 2. Deux types de surcharge***
- 3. Les troubles secondaires de la repolarisation ventriculaire***
- 4. Diagnostic différentiel***

#### ***C. Hypertrophie ventriculaire gauche***

- 1. Critères électriques***
- 2. Deux types de surcharge***
  - a) Les surcharges systoliques du VG***
  - b) Les surcharges diastoliques du VG***
  - c) La surcharge mixte du VG***
- 3. Les troubles secondaires de la repolarisation ventriculaire***
- 4. Cas particuliers***
- 5. Diagnostic différentiel***

#### ***D. Hypertrophie bi-ventriculaire***

## **LES HYPERTROPHIES AURICULAIRES ET VENTRICULAIRES**

### **I) Introduction :**

-Il existe théoriquement une corrélation entre la masse myocardique, mesurée à l'autopsie ou par l'échocardiogramme et l'expression électrocardiographique des hypertrophies cardiaques.

-Toutefois les valeurs de référence des critères électriques sont relativement spécifiques mais peu sensibles.

### **II) Les hypertrophies auriculaires :**

#### **A. Généralités :**

-Les anomalies ECG secondaires aux hypertrophies auriculaires s'expliquent par le mode d'activation normal des oreillettes depuis le nœud sinusal situé à la partie haute de l'oreillette droite, première région à être dépolarisée.

-L'activation de l'OD se fait essentiellement vers le bas, occasionnant une prédominance des vecteurs verticaux dans la partie initiale de l'onde P en cas d'hypertrophie auriculaire droite (HAD).

-L'activation de l'OG, qui se produit avec retard par rapport à celle de l'oreillette droite, se fait essentiellement de la droite vers la gauche, ce qui explique la prépondérance des vecteurs horizontaux dans la partie moyenne et terminale de l'onde P en cas d'hypertrophie auriculaire gauche (HAG).

-Les signes ECG des hypertrophies auriculaires s'observent surtout dans les dérivations standards et en V1.

#### **B. Hypertrophie auriculaire droite :**

##### **1. Critères électriques :**

-Déviation de l'axe frontal de l'onde P à droite entre  $+60^\circ$  et  $+90^\circ$  avec une onde P DII > P DIII > P DI.

-Onde P ample ( $>2.5$  mm en DII) , étroite et pointue en DII, DIII, aVF.

-Positivité exclusive en V1 (ample et pointue  $> 2$  mm) ou diphasique avec prédominance de la partie (+) et brusque déflexion (-) qui peut être profonde mais jamais large.

-Augmentation de la durée d'activation auriculaire droite  $>0.06$  '' , mais cet allongement de conduction se superpose à la fin de l'activation auriculaire gauche, et ne retentit donc pas sur la durée totale de l'onde P qui reste normale.

-Les HAD importantes peuvent être responsables d'une déformation du QRS, sous forme d'un aspect qR ou QR en V1 (dit endocavitaire), avec ou sans modification de l'auriculogramme.

##### **2. Les principales causes d'HAD sont :**

-Rétrécissement mitral

-Rétrécissement et insuffisance tricuspide

-Sténose et insuffisance pulmonaire

#### **C. Hypertrophie auriculaire gauche :**

##### **1. Critères électriques :**

-Déviation de l'axe frontal de l'onde P à gauche entre  $-30^\circ$  et  $+30^\circ$  avec une onde P DI > P DII > P DIII.

-Augmentation de la durée d'activation auriculaire gauche  $> 0.06$  sec, ce qui a pour effet d'allonger la durée totale de l'onde P  $\geq 0.12$  sec

-L'onde P est bifide, avec une deuxième composante plus élevée que la première, surtout en D1, D2, aVL.

-En V1 : soit une onde P purement négative, large et profonde soit le plus souvent une P biphasique avec une positivité initiale faible suivie d'une négativité large et profonde.

-L'indice de Morris :

\*Il se calcule sur la partie terminale de P en V1.

\*IM = durée (sec) x amplitude (mm) (+ ou -) de la partie terminale de P

\*Une valeur < -0.04 serait caractéristique de l'HAG.

*Nb : en pratique un seul critère (en dérivations périphériques ou en V1) suffit au diagnostic d'HAG ou HAD.*

## **2. Les principales causes d'HAG sont :**

-Rétrécissement mitral

-Insuffisance mitral

-Rétrécissement aortique

-Insuffisance aortique

-Hypertension artérielle

-Cardiopathies ischémiques

-Myocardiopathies

-Péricardite constrictive.

## **3. Diagnostic différentiel :**

### **a) Bloc de la conduction inter-auriculaire :**

-Il altère la conduction dans le faisceau internodal antérieur et sa transmission à l'OG par le faisceau de Bachmann.

-Il peut être provoqué par diverses cardiopathies.

-A l'ECG : onde P biphasique en D2, D3, aVF  $\geq 0.12$  sec avec une positivité initiale suivie après un intervalle isoélectrique +/- long d'une négativité (le gradient entre les axes de P  $> 90^\circ$ )

### **b) Bloc de la conduction intra-auriculaire :**

-A l'ECG l'onde P  $\geq 0.12$  sec et présente une encoche avec 02 pics séparés de  $> 0.04$  sec

## **D. Hypertrophie biauriculaire :**

-L'ECG enregistre à la fois des signes d'HAD et d'HAG :

\*Dans les dérivations périphériques, l'onde P est bifide avec une durée allongée ( $\geq 0.12$  sec) mais son premier sommet est ample et plus élevé que le second.

\*En V1-V2, l'onde P est diphasique, avec une positivité initiale ample ( $> 2$ mm) et une négativité large et profonde.

-Le rapport de Macruz: *Durée de P / Durée de PR*

\*Si  $< 1 \Rightarrow$  HAD

\*Si  $> 1.6 \Rightarrow$  HAG

\*Si entre 1 et 1.6  $\Rightarrow$  HBA

\*C'est un indice qui n'est pas utilisé en pratique.

## **III) Les hypertrophies ventriculaires :**

### **A. Généralités :**

-L'hypertrophie ventriculaire :

\*Modifie essentiellement l'amplitude et l'axe de QRS.

\* Allonge très modérément la durée de QRS

\*Retarde modérément la DIS dans les dérivations qui font face au ventricule.

-La prépondérance anatomique du VG explique que :

\*L'HVG soit plus facilement visible sur l'ECG que l'HVD ;

- \*L'HVG dévie généralement peu l'axe électrique de QRS dans le plan frontal,
- \*L'HVD au contraire, si elle est importante, elle dévie l'axe de QRS vers l'avant et la droite.
- Les modifications de la dépolarisation s'accompagnent de modification de la repolarisation : troubles secondaires de la repolarisation.

### ***B. Hypertrophie ventriculaire droite :***

#### **1. Critères électriques :**

##### ***a) Déviation de l'axe électrique de QRS dans le plan frontal est vers la droite :***

- \*Pour interpréter cette modification, on doit prendre en compte:
  - .L'évolution dans le temps de la déviation axiale (rotation récente de l'axe vers la droite ?).
  - .Age .
  - .Morphotype du sujet.
- \*La déviation peut être modérée avec un axe à 90°: elle aura d'autant de valeur que le sujet est plus âgé (l'axe de QRS dans le plan frontal a tendance à tourner vers la gauche avec l'âge), que le sujet est bréviligne et que la déviation est apparue récemment.
- \*La déviation peut également être marquée avec un axe de QRS vers la droite (entre + 110 et + 180°) : sont très évocatrices d'HVD, à condition toutefois qu'il n'existe ni infarctus du myocarde ni trouble de conduction intra-ventriculaire.
- \*Rarement, la déviation axiale est extrême, entre + 180 et -90° ;

##### ***b) Indice de Lewis < -14 :***

- Du fait de l'augmentation d'amplitude de S en D1 et de R en D3.
- Le complexe QRS prend souvent un aspect S1 Q3, parfois un aspect S1 S2 S3.

##### ***c) Le diagnostic d'HVD se fait essentiellement dans les dérivations précordiales droites :***

- La DIS est généralement retardée en V1 de 0.03 à 0.06 sec, surtout lorsqu'il existe un aspect qR, QR, rSR' ou RSR.
- Onde R anormalement ample en V1-V2, et onde S anormalement profonde en V5-V6.

#### **2. Deux types de surcharge :**

##### ***a) Les surcharges diastoliques du VD***

- Elles donnent un aspect assez constant, analogue à celui du bloc incomplet droit en V1-V2 : rSR' ou RSR' mais avec une onde R' d'amplitude en principe supérieure à 5 mm
- Onde R' plus ample que R initiale.
- Onde T négative et asymétrique en V1-V2 (axe de T opposé à celui de QRS).
- Etiologies : CIA

##### ***b) Les surcharges systoliques du VD :***

- En précordiales droites :
  - \*Augmentation de l'amplitude de R.
  - \*R/S > 1.
  - \*Les aspects RSR' ou RS se rencontrent généralement dans les surcharges systoliques modérées.
  - \*Les aspects Rs et R exclusif, généralement de grande amplitude +/- crochetée traduisent une HVD généralement importante.
  - \*Les déformations de QRS observées en V1 peuvent s'étendre aux autres précordiales et parfois jusqu'en V5 ou V6 lorsque l'HVD est importante.
- En précordiales gauches :
  - \*Le complexe QRS est parfois normal, mais souvent l'onde R est petite tandis que l'onde S est importante, avec un rapport R/S inférieur à 1 en V5 et à 2 en V6.
  - Etiologies : RM, sténose pulmonaire serrée, HTAP

**3. Les troubles secondaires de la repolarisation ventriculaire :**

-L'axe de T a tendance à s'opposer à celui de QRS, avec inversion de T en D2, D3, et aVF, tandis que dans les précordiales droites.

-On note un sous-décalage du point J et du segment ST s'accompagnant d'une onde T négative et asymétrique, aspect pouvant s'étendre plus ou moins loin sur le précordium en fonction de l'importance de l'HVD.

**4. Diagnostic différentiel :**

-La déviation axiale vers la droite s'observe en dehors de l'HVD dans le cœur vertical des sujets longilignes et HBPG.

-L'augmentation du rapport R/S en précordiales droites :

\*IDM postéro-basal ou latéral (image en miroir)

\*Syndrome de pré-excitation ventriculaire (WPW).

\*HVG diastolique (image en miroir).

-Ondes S profondes en précordiales gauches : HBAG, HBPG

**C. Hypertrophie ventriculaire gauche :****1. Critères électriques :**

-Le diagnostic d'HVG se fait:

\*Inconstamment sur la déviation de l'axe de QRS vers la gauche

\*Inconstamment sur l'augmentation des indices

\*Essentiellement sur les aspects particuliers des dérivations précordiales gauches

**a) Déviation axiale :** inconstante, on peut avoir :

-Une déviation axiale gauche :

\*Cœur horizontal

\*R DI > 13 mm

\*R aVL > 11 mm.

-Une déviation axiale droite :

\*Cœur vertical

\*Augmentation de R en DIII et aVF (R aVF > 20 mm).

-L'axe peut être normal.

**b) Augmentation des voltages de QRS :** de nombreux indices prenant en compte ces voltages ont été décrits :

-Dans les dérivations standards:

\*Indice de Lewis : (R en D1+S en D3) - (S en D1+R en D3) > +17 mm

\*Indice de White et Bock: ne diffère de Lewis que lorsque l'onde Q est plus grande que l'onde S en D1 et D3.

\*l'indice de Gubner-Ungerleider: (R en D1 +S en D3 > 25 mm),

-Dans les dérivations précordiales :

\*Indice de Sokolow : (S en V1+R en V5 ou V6):

..Homme :

< 50 ans : HVG si > 45mm

>50 ans : HVG si > 35 mm

..Femme :

< 45 ans : HVG si > 40 mm

> 45 ans : HVG si > 35 mm

\*l'indice de *Blondeau-Heller-Lenègre*: (S en V2+R en V6 ou V7) > 35 mm, surtout intéressant en cas de déplacement de la zone de transition à gauche.

\*l'indice de *Simonson* (S en V1 + R en V5 > 33 mm),

\*l'indice de *Lepeschkin* (S en V1 + R en V5 > 30 mm),

\*l'indice de *Goodwin* (S en V1 ou en V2 + R en V5 > 35 mm)

\*l'indice de *Grant* (S en V1 ou en V2 + R en V6 > 40 mm),

\*l'indice de *Chou* (S en V2 + R en V5 ou en V6 > 45 mm),

\*l'indice de *Wolff* (S en V2 + R en V4 ou en V5 > 35 mm).

\*l'indice de *Cornell* : (R en aVL+S en V3) => HVG si >28 mm H ou >20 mm F

-On considère généralement que ces indices ont une sensibilité comprise entre 20 et 60 % avec une bonne spécificité (au moins 90 %)

-En pratique, il faut retenir les trois indices le plus couramment utilisés sont : Lewis, Sokolow et Cornell.

-Parmi eux, c'est l'indice de Cornell qui aurait la meilleure sensibilité et serait corrélé à la masse VG échographique.

-D'autres indices sont d'utilisation plus complexe : certains restent encore relativement simples, comme le *produit de Cornell* (indice de Cornell × durée de QRS), dont la sensibilité est meilleure que celle du simple indice de Cornell, tandis que d'autres sont d'application plus compliquée, comme la *somme des voltages de QRS dans les douze dérivations* qui, lorsqu'elle dépasse 175 mm, aurait une très bonne sensibilité (71 %).

### c) L'étude des précordiales gauches permet en règle le diagnostic d'HVG :

-En V5-V6, on observe une augmentation d'amplitude des ondes R, telles que R en V6 > 25 mm et en R en V7 > 20 mm.

-Il y a un retard modéré de la déflexion intrinsécoïde (seules les grandes HVG peuvent la retarder au-delà de 0.05 sec).

-La durée de QRS : est augmentée mais de façon mineure (seules grandes HVG peuvent l'allonger au-delà de 0.08 sec « en l'absence de BB).

-La présence de signes électrique d'HAG est un argument indirect en faveur d'une HVG

## 2. Deux types de surcharge :

### a) Les surcharges systoliques du VG :

-L'axe de QRS dans le plan frontal est le plus souvent dévié vers la gauche, entre + 30° et -30°. Rarement, chez les sujets jeunes et longilignes, l'axe de QRS est plus à droite, situé entre +60° et +90° => on parle alors " d'HVG sur cœur vertical ".

-Dans les précordiales gauches, l'onde q est petite ou absente;

-Dans les précordiales droites, les ondes r sont petites.

-Les ondes T sont négatives, asymétriques, de type secondaire en PG.

-L'axe de T étant dévié vers la droite, avec onde T plate ou négative en D1.

-L'axe de T et l'axe de QRS ont tendance à s'opposer dans le plan frontal,

-Parfois, lorsque la surcharge systolique est peu importante, les ondes T peuvent être simplement aplaties ou légèrement négatives en précordiales gauches.

-De tels aspects s'observent dans l'hypertension artérielle, le RAO et chez le grand sportif.

### b) Les surcharges diastoliques du VG :

-L'aspect n'est caractéristique que lorsque l'hypertrophie est modérée ou relativement récente.

-On note alors que:

\*L'axe de QRS n'est pas dévié dans le plan frontal.

\*Les ondes Q en précordiales gauches et les ondes R en précordiales droites sont souvent amples (image en miroir de l'onde Q)

\*Les ondes T sont positives, de grande taille et symétriques en précordiales gauches.

\*Il n'y a pas d'opposition de l'axe T et QRS

-L'hypertrophie diastolique s'observe surtout dans les cardiopathies congénitales (CIV, PCA), également au cours de l'insuffisance aortique; et parfois au cours de l'insuffisance mitrale.

### ***c) La surcharge mixte du VG :***

-Présence d'ondes Q en précordiales gauches

-Troubles secondaires de la repolarisation (T négatives dans les mêmes dérivations).

### **3. Les troubles secondaires de la repolarisation ventriculaire :**

-Ils peuvent être isolés (sans augmentation des indices) => aspect de Strain.

-Deux types de troubles de la repolarisation peuvent être observés :

\*Léger sous-décalage de J avec ST sous-décalé, onde T négative et asymétrique ou biphasique, la partie positive étant moins ample que la partie négative ;

\*Même aspect de sous-décalage de ST et d'onde T biphasique mais avec une partie négative ayant au moins 0,5 mm d'amplitude et une positivité plus ample que la partie négative.

### **4. Cas particuliers:**

a) *Différences ethniques* : la prévalence de l'HVG à l'ECG serait plus importante chez les Noirs que chez les Blancs.

b) *Sexe et âge* : pour un même degré d'HVG échographique, l'indice de Cornell, la somme des voltages de QRS dans les douze dérivations et le produit de ces deux indices par la durée de QRS sont plus élevés chez l'homme que chez la femme.

c) *Morphotype* :

-La sensibilité des critères ECG diminue avec le degré d'obésité.

-La sensibilité de l'indice de Cornell, produit de Cornell serait significativement améliorée en indexant la masse du VG sur la surface corporelle ou la taille du sujet.

### **5. Diagnostic différentiel:**

-Une déviation axiale gauche est au-delà de  $-30^\circ$  est liée à un HBAG et dans ces conditions les indices n'ont plus de valeur.

-Des grandes ondes Q peuvent s'observer en précordiales gauches dans la cardiomyopathie obstructive, sans qu'il y ait HVG diastolique.

-L'inversion des ondes T en précordiales gauches peuvent s'observer dans: insuffisance coronaire, BIG, troubles métaboliques, digitaliques, névrose cardiaque.

### ***D. Hypertrophie bi-ventriculaire :***

-Fréquente, de traduction ECG polymorphe et trompeuse.

-Tous les degrés s'observent selon la prédominance +/- grande de l'HVG ou de l'HVD :

\*Si l'augmentation des 2 ventricules est proportionnelle, ECG reste dans les limites de la normale.

\*S'il y a augmentation très prédominante du VG ou du VD, il n'apparaît sur les tracés que des signes d'HVG ou d'HVD.

\*Parfois il existe des signes définis des 2 hypertrophies :

.L'existence de signes d'HVG contrastant avec un axe de QRS orienté vers la droite.

.L'existence de signes d'HVD contrastant avec un axe de QRS orienté vers la gauche.