

PERFORMANCES MYOCARDIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIE DES INSUFFISANCES CARDIAQUES

INTRODUCTION :

Le cœur peut être représenté comme un générateur de puissance qui délivre une quantité fixe d'énergie au système circulatoire (pulmonaire, ou systémique).

Le maintien des performances de cette pompe dépend du bon fonctionnement de plusieurs paramètres :

- la fonction contractile dite fonction systolique
- la qualité du remplissage ventriculaire : fonction diastolique
- les conditions de charge : précharge, et postcharge
- la durée du cycle cardiaque : fréquence cardiaque
- la bonne synchronisation entre différentes cavités cardiaque

et aussi de paramètres extra cardiaques tels que l'influence du système nerveux autonome, du régime de pression intra thoracique, et de certaines fonctions endocriniennes.

FONCTION SYSTOLIQUE :

La contraction est déclenchée par l'augmentation de la concentration intra cytosolique en calcium (entrée passive : phase 2 du P.A. libération par le réticulum endoplasmique)

La fixation du calcium sur la tropomyosine provoque la formation de ponts entre actine, et myosine, et donc raccourcissement du sarcomère.

Le respect cyclique des concentrations en calcium dans la cellule myocardiques (diminution en diastole, et augmentation en systole) est nécessaire pour le bon fonctionnement systolo-diastolique du myocarde

FONCTION DIASTOLIQUE :

Elle est le résultat d'une interrelation entre deux phases : relaxation, et compliance.

Relaxation :

C'est la décroissance de la force contractile après la fin de la phase d'éjection.

Elle nécessite une diminution de la concentration cytosolique en calcium par recaptage à partir du réticulum sarcoplasmique, et sortie active en extra cellulaire.

Elle nécessite de l'énergie, et elle a comme objectif de faire réduire la pression intra ventriculaire pour permettre l'ouverture des deux valves auriculo-ventriculaires, et commencer le remplissage.

Elle est altérée de façon physiologique chez les sujets âgés.

Compliance :

C'est une propriété passive des ventricules.

Elle dépend de :

- La qualité de la relaxation
- La rigidité de la paroi myocardique : épaisseur, fibrose, infiltration
- La rigidité de la chambre myocardique : géométrie ventriculaire, qualité de la séreuse péricardique, la pression thoracique.

CONDITIONS DE CHARGES :

Précharge :

C'est la longueur du sarcomère avant la contraction déterminée par le volume télé diastolique des ventricules.

Ce volume dépend du retour veineux qui est déterminé par : le volume sanguin total, le tonus veineux, l'action pompe musculaire, la pression intra thoracique, la position du corps, et la contraction atriale...

Postcharge :

C'est l'ensemble de forces s'opposant à l'éjection ventriculaire.

Ces forces peuvent être schématisées en :

- Contraintes pariétales à l'éjection : forme, volume, et épaisseur des ventricules.
- Charge hydrauliques ou impédance d'entrée du système artériel : compliance des gros vaisseaux, résistance vasculaire périphérique, propriétés physiques du sang (viscosité).

DURÉE DU CYCLE CARDIAQUE :

- Un cycle rapide ampute en volume de remplissage, et réduit le volume d'éjection, et le débit cardiaque (ex : troubles rythmique rapide TSV).
- Un rythme trop lent altère la continuité en débit de perfusion cérébrale, et le débit des autres organes (ex : BAV).

SYNCHRONISATION :

Le rendement d'une pompe myocardique nécessite une bonne harmonie de contraction entre ses quatre cavités.

Différentes formes de dys synchronisations peuvent se voir :

Dys synchronisation auriculo-ventriculaire : ex fibrillation atriale.

Dys synchronisation inter ventriculaire : ex : trouble conducteur segmentaire BBG.

Dys synchronisation intra ventriculaire.

- La recherche de cette dys synchronisation est importante lors des insuffisances cardiaques pour guider une décision de resynchronisation.

AUTRES PARAMETRES :

Système nerveux autonome :

Le système sympathique s'il est activé stimule les récepteurs B1 cardiaque, (inotrope, bathmotrope, chronotrope, dromotrope)

le parasympathique s'il est activé a les effets inverses.

Fonction endocrine myocardique :

L'étirement, et l'élongation des fibres myocardique par excès en précharge stimulent la libération du BNP qui est un peptide a effet diurétique.

Pression trans murale myocardique :

C'est la différence entre la pression intra, et extra cavitaire.

Les conditions de charges sont largement influencées par la modification du régime de pression intra thoracique.

INSUFFISANCE CARDIAQUE :

En étudiant le déterminant de la performance myocardique on peut schématiser différents aspects d'insuffisance cardiaque :

Insuffisance cardiaque diastolique :

La fonction systolique est conservée, mais la défaillance de la fonction remplissage par altération de la compliance entraîne une augmentation des pressions de remplissage gauches, et un OAP cardiogénique

Insuffisance cardiaque systolique :

L'altération de la fonction systolique est toujours associée à une altération de la fonction diastolique.

L'expression clinique typique de cette atteinte systolo-diastolique est le choc cardiogénique.

Autres types d'insuffisances cardiaques :

Dans le futur l'utilisation d'autres termes pour mieux décrire les atteintes myocardiques a un stade préclinique est nécessaire en utilisant de nouvelles techniques d'évaluation de la fonction ventriculaire (ex ; doppler tissulaire, et étude des déformations ventriculaires(STRAIN)).

On peut parler alors d'insuffisance cardiaque radiale, ou d'insuffisance cardiaque longitudinale. (Cette classification fait intervenir la qualité de contraction, et de relaxation de chaque couche myocardique en fonction de l'orientation spatiale de ses fibres).