

Physiologie du myocarde

H. Lefebvre
Ecole Nationale Vétérinaire
Toulouse

1

Objectifs

- Avoir une idée des particularités métaboliques du myocarde
- Connaître les étapes de la contraction
- Connaître la relation force-longueur

2

Physiologie du myocarde

- Organisations anatomique et structurale
 1. Cellule myocardique, 2. ultrastructure, 3. protéines contractiles
- Métabolisme myocardique
 1. Substrats, 2. Métabolisme des glucides, des lipides et des protides, 3. Energie
- Propriétés mécaniques
 1. Excitation et contraction, 2. Relation force-longueur, 3. Relation force active - vitesse

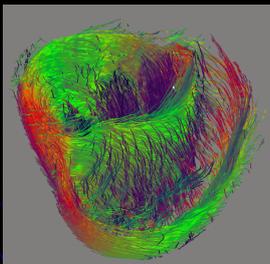
3

1- Cellule myocardique

- aspect strié (myofilaments)
- noyau simple central
- couche successive de fibres musculaires en spirale
- remarque : dans myocarde atrial, granules (atriopeptides, ANF), migration périphérique quand tension excessive (fonction endocrine !!!)

4

1- Cellule myocardique (fibre musculaire)

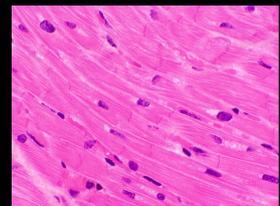


L. Zhukov and A. Barr.

5

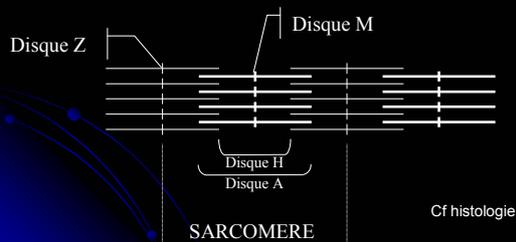
2- Ultrastructure

- éléments principaux : myofibrilles (47%) et mitochondries (36% du total)
- structures membranaires : système tubulaire transverse (T) et réticulum sarcoplasmique
- myofibrilles : alternance de bandes sombres et claires



6

Disposition des myofilaments dans le sarcomère



7

3- Protéines contractiles

- Filament épais : Myosine, PM 480 000
- Filament fins :
 - Actine, PM 41 700
 - Tropomyosine, PM 67 000
 - Troponine C, PM 18 400
 - Troponine I, PM 23 500
 - Troponine T, PM 38 000

8

Physiologie du myocarde

- Métabolisme myocardique
 1. Substrats
 2. Métabolisme des glucides, des lipides et des protides
 3. Energie

9

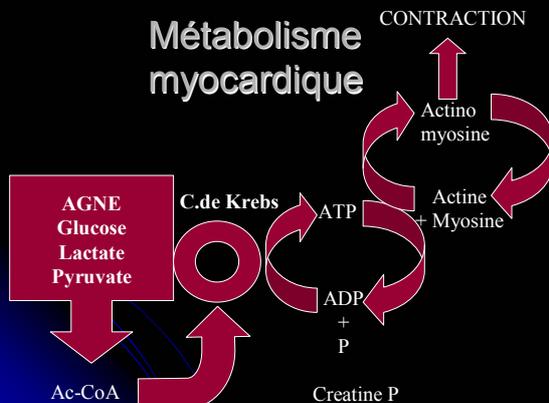
Métabolisme myocardique

- Substrats : organe aérobie

Acides gras non estérifiés	65
Glucose	18
Lactate	16
Acides aminés	6
Corps cétonique	4
Pyruvate	1

10

Métabolisme myocardique



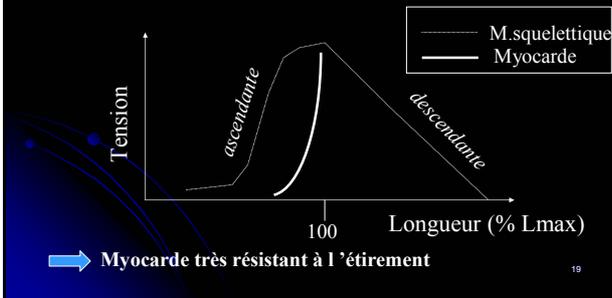
11

Comparaison myocarde-muscle squelettique

	Myocarde	M.squelettique
Morphologie	Cylindre court Mitoch. +++	Longue fibre Mitoch. +
Consom. O2	+++	+
Glycolyse	+	+++
Catabol. AG	+++	+
Courant Ca au moment du PA	+++	+

12

2- Relation force-longueur



2- Relation force longueur

- Intérêt de l'adaptation de la force développée à la longueur de la fibre
 - retour veineux accru (exemple : exercice musculaire)
 - augmentation de la post-charge (ex : vasoconstriction)
 - adaptation des débits du cœur droit et gauche

2- Relation force-longueur

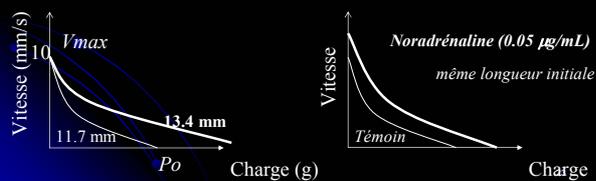
- Pas de phase descendante sauf si pathologie majeure, entraînant un étirement excessif de la paroi
 - insuffisance cardiaque sévère
 - œdème pulmonaire

Comparaison myocarde-m. squelettique

	Myocarde	M.squelettique
Sommation (tétanisation)	0	mineur
Recrutement d'unités motrices	0	majeur
Relation force-longueur (loi de Starling)	majeur (« beat to beat regulation »)	mineur
Modification de la contractilité	majeur (régulation au long cours)	mineur

Relation Force-Vitesse

- Charge nulle \rightarrow Vitesse maximale (V_{max})
- Charge maximale (P_0) \rightarrow Vitesse nulle



Conclusion

- Le myocarde est différent du muscle strié squelettique
- Ses principaux substrats sont les acides gras non estérifiés
- Plus la tension de la fibre est importante, plus son inotropie est forte