

**SYSTEME CARDIO-VASCULAIRE :
BILAN A PROPOS DES RECEPTEURS AUX DIVERS MESSAGERS**

Messagers	Acétylcholine	Noradrénaline	Adrénaline		
Types cellulaires					
Cardiomyocytes nodaux	<i>Récepteur muscarinique métabotrope double activité :</i>		<i>Récepteur $\beta 1$ adrénergique</i>		
	Sous-unité α de type à protéine Gi avec		Sous-unité $\beta\gamma$		
	Effet direct sur canaux HCN	baisse du taux AMPc et effet indirect sur canaux HCN	Activatrice du degré d'ouverture des canaux K ⁺ → Augmentation g(K ⁺)	Effet direct sur canaux HCN	hausse du taux AMPc et effet indirect sur canaux HCN
	Diminution du taux d'ouverture canaux HCN → Baisse de g(Na ⁺)			Augmentation du taux d'ouverture canaux HCN Hausse de g(Na ⁺)	
	Baisse de fréquence cardiaque : potentiel de repos descendant à un niveau plus bas et remontant moins vite vers potentiel pace-maker Effet chronotrope négatif			Hausse de fréquence cardiaque : potentiel de repos descendant à un niveau quasi-inchangé mais remontant plus vite vers potentiel pace-maker : effet chronotrope positif	
Cardiomyocytes contractiles	\emptyset		<i>Récepteur $\beta 1$ adrénergique</i>		
			Sous-unité α de type à protéine Gs avec hausse du taux AMPc, activation de protéine kinase et effet sur :		
			Activation têtes myosine	Phosphorylation et ouverture canaux calciques plasmalemme → concentration calcique accrue	Phosphorylation et activation pompe calcique du RE → pompage plus rapide
			Augmentation force contractile		Réduction délai entre deux contractions
			Effet inotrope positif		

**ANTAGONISTES : de la voie α -adrénergique : phentolamine / de la voie β -adrénergique : propranolol
utilisée pour lutter contre hypertension utilisé pour lutter contre hypertension ($\beta 1$ -bloquants)**

		Messagers		Acétylcholine	Noradrénaline	Adrénaline	Facteurs locaux	
		Types cellulaires					Facteurs métaboliques locaux : - PpO ₂ , +PpCO ₂ , -pH, +[adénosine], +[K ⁺]	Facteurs paracrines endothéliaux NO consécutifs à [adénosine] ou σ cisailante
Myocytes lisses artériels	Tissu musculaire		\emptyset^*	Récepteur α1 adrénergique métabotrope à protéine Gq et IP3 activateur de canaux calciques du RE → augmentation concentration calcique cytosol et donc de la puissance contractile Effet vasoconstricteur révélé qu'en cas de très forte concentration concomitante d'adrénaline	Récepteur β2 adrénergique métabotrope à protéine Gs et AMPc activateur de protéine kinase ayant pour cible MLCphosphatase : baisse de phosphorylation des MLC → baisse de puissance Effet vasodilatateur si [adrénaline] modérée car affinité Récepteur β 2 > affinité Récepteur α 1 et effet de la voie β 2 domine celle de α 1	Effet vasodilatateur		
	Viscères abdominaux + peau		Récepteur α1 adrénergique métabotrope à protéine Gq et IP3 activateur de canaux calciques du RE → augmentation concentration calcique cytosol et donc de la puissance contractile Effet vasoconstricteur					
	Autres tissus	Parfois seulement et dans ces cas antagonistes effets adrénergiques <i>Cas particulier : sensibilité acétylcholine parasymphatique et vasodilatation associée à l'érection</i>	Récepteur α1 adrénergique métabotrope à protéine Gq et IP3 activateur de canaux calciques du RE → augmentation concentration calcique cytosol et donc de la puissance contractile Effet vasoconstricteur					
Myocytes lisses veineux				Récepteur α1 adrénergique veinonconstricteur...voie idem ci-dessus				

*Remarque : il existe aussi une innervation sympathique des cellules endothéliales des artéoles des champs musculaires, elles finissent par un relai cholinergique dont l'effet est de stimuler la production et la libération de NO donc, un effet vasodilatateur qui absorbe l'effet constricteur de l'innervation directe noradrénergique sur les myocytes via les récepteurs α .

BILAN SUR L'EVOLUTION CARDIO-VASCULAIRE A L'EFFORT MUSCULAIRE

	Muscles	Myocarde	Peau	Viscères abdominaux	Encéphale
Innervation sympathique	Vasoconstriction	Vasoconstriction	Vasoconstriction	Vasoconstriction	Très peu d'effets
Adrénaline plasmatique	Vasodilatation	Vasodilatation	Vasoconstriction	Vasoconstriction	Très peu d'effets
Facteurs métaboliques locaux	Vasodilatation	Vasodilatation	Sans effet	Sans effet	Sans effet
Facteurs paracrines	NO (métaboliques via endothélium) Vasodilatation	NO (métaboliques + sympathique via endothélium) Vasodilatation	Bradykinine produite par glandes sudoripares Vasodilatation	Sans effet	Sans effet
Evolution du débit sanguin local	Hyperémie	Hyperémie	Baisse puis hyperémie*	Baisse	Stabilité

* : si stimulation sympathique prolongée, diminution tardive et échauffement de l'organisme.

SYNTHESE DU COURS 2^{ème} ANNEE A PROPOS DES CANAUX CALCIQUES

Types cellulaires	Membrane plasmique	RE	Signification nom	Rôles du Calcium
Cellule musculaire striée squelettique	Canaux DHPR : canaux voltage-dépendants (seuil -20mV) de type L = canaux Cav1.1		Ce sont aussi des récepteurs à la Dihydroxypyridine L : low inactivation Cav : canaux voltage dépendants	Aucun rôle : pas de calcium entrant
		Canaux RyR1 : canaux fonctionnant en mécano-dépendant entraînés par DHPR auxquels ils sont couplés dans triades.	Récepteurs à la Ryanodine (alcaloïde végétal)	Sortie de calcium du REL → signal pour cycle chimiomécanique via troponine
Cardiomyocytes contractiles	Canaux L (lents et lentement inactivables) voltage-dépendants			Plateau calcique
	Canaux DHPR : canaux voltage-dépendant		Dihydroxypyridine	Entrée de calcium extracellulaire
		Canaux RyR2 : canaux fonctionnant en calcium-dépendants entraînés par le calcium issu de l'ouverture des DHPR : CICR	Récepteurs à la Ryanodine (alcaloïde végétal) CICR : calcium-induced calcium release	Sortie de calcium du REL → signal pour cycle chimiomécanique via troponine
Cardiomyocytes nodaux	Canaux voltage-dépendants rapides			Potentiel d'action (courants entrants rapides et rapidement inactivables)
Myocytes lisses vasculaires	Canaux voltage-dépendants			Élément de la chaîne de transduction du modulation du tonus contractile via liaison à calmoduline
Neurones	Canaux Cav 1.3 L		Canaux voltage dépendants lentement inactivables	Transduction électrochimique entraînant l'exocytose à l'extrémité axonale.