



**Ministère de l'enseignement supérieur et de la  
recherche scientifique Université Batna 2**

**Faculté de médecine de Batna Département de  
médecine**

**Module physiologie cardio-vasculaire: 2ème année  
médecine**

**Année universitaire 2024/2025**

**Dr FERHI Salah**



# **CIRCULATION CORONAIRE**

## **Plan :**

1. Introduction
2. Etude de débit coronaire
  - 2.1. Valeur
  - 2.2. Distribution
  - 2.3. Déterminants
3. Régulation du débit coronaire
  - 3.1. Influence de la pression de perfusion, de la vasomotricité des coronaires et de la consommation d'oxygène.
  - 3.2. Mécanismes d'action de l'oxygène sur la vasomotricité des coronaires

# 1. Introduction

## Anatomie de la circulation coronaire

Le cœur est irrigué par sa circulation nourricière, appelée : circulation coronaire. Cette dernière débute par deux artères, droite et gauche. Il s'agit des premières branches collatérales de l'aorte. Le terme coronaire fait allusion à l'aspect des artères initiales, superficielles, qui forment une couronne vasculaire autour du cœur.

Les deux artères coronaires droite et gauche naissent juste au-dessus de la valve aortique (Figure 1). Elles sont d'abord superficielles, visibles, mesurant entre 2 à 4 mm, il s'agit de :

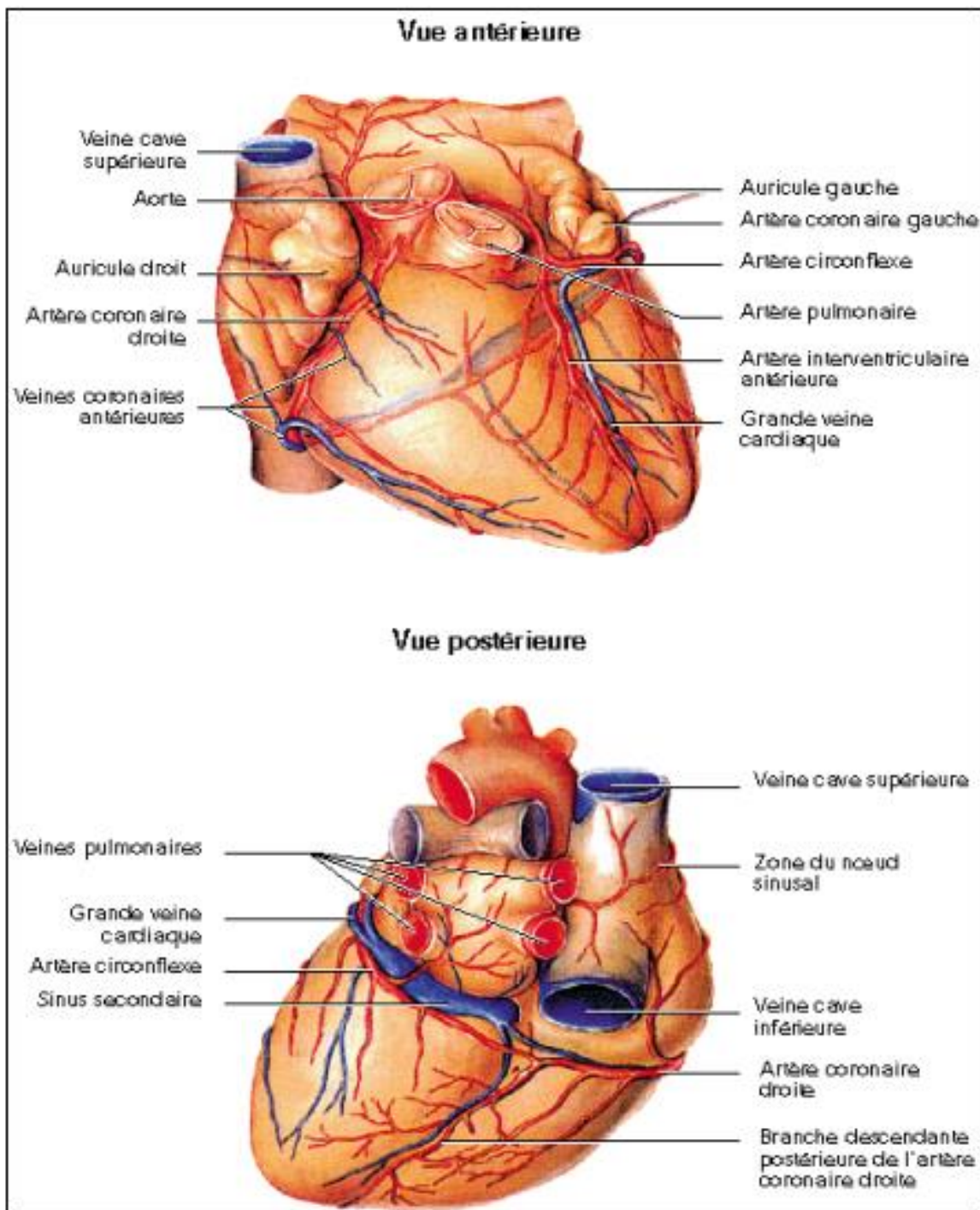
\* **L'artère coronaire droite** qui parcourt le sillon auriculo- ventriculaire droit. Elle irrigue l'oreillette droite et le ventricule droit. Elle donne l'interventriculaire postérieur dans 50% des cas.

L'interventriculaire postérieurs irrigue le Nœud auriculoventriculaire et le tiers postérieur du septum interventriculaire.

\* **L'artère coronaire gauche**, débute par un tronc commun de court trajet entre l'artère pulmonaire et l'aorte, puis se divise en deux branches : l'interventriculaire antérieure et la circonflexe.

- **L'inter ventriculaire antérieure**, parcourt le sillon inter ventriculaire antérieur. Elle vascularise la paroi antérieure du ventricule gauche et les deux tiers antérieurs du septum interventriculaire

- **La circonflexe**, parcourt le sillon auriculo- ventriculaire gauche. Elle donne l'interventriculaire postérieur dans 20% des cas. La circonflexe vascularise l'oreillette gauche et la partie antérolatérale du ventricule gauche.



**Figure 1 : Artères coronaires superficielles**

Les artères coronaires superficielles donnent des artères profondes. Ces derniers se partagent en deux groupes. Un groupe pénètre dans les 3/4 de la paroi myocardique avec absence d'anastomoses, se sont **les vaisseaux de la classe A**. Elles sont plus nombreuses.

La présence des vaisseaux de la classe A suggère que la circulation coronaire est presque de type terminal. Un autre groupe d'artères profondes pénètre jusqu'à l'endocarde ou elles s'anastomosent pour former le plexus (arcade) sous endocardique. Elles sont moins nombreuses et sont appelées **vaisseaux de la classe B**. (Figure 2).

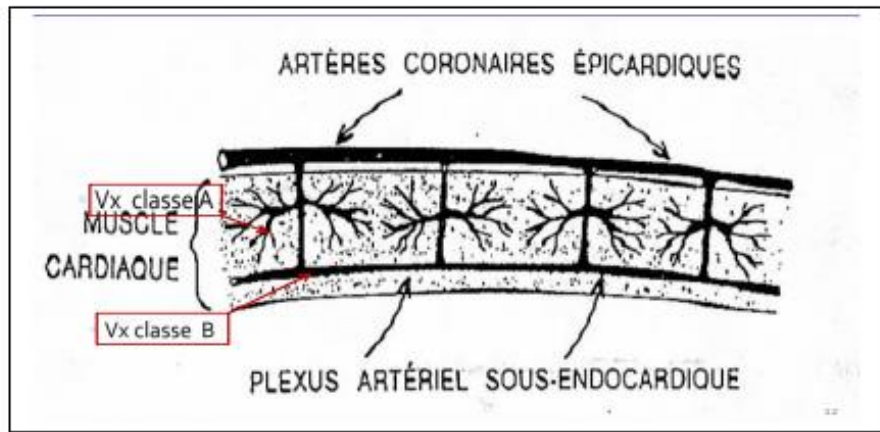


Figure 2 : Artères coronaires profondes

### Consommation cardiaque d'oxygène

La consommation cardiaque d'oxygène est importante, estimée à **11 ml/min/100g** de tissu cardiaque. Elle est plus importante que la consommation du tissu rénal, hépatique et musculaire squelettique estimées respectivement à **6, 2 et 0,16 ml/min pour 100g** de tissu.

### Capacité d'extraction d'Oxygène

La **capacité d'extraction d'O<sub>2</sub>** de la circulation coronaire vers les cellules cardiaques est l'une des plus importante de l'organisme.

### Déterminants de la consommation d'oxygène

Au niveau du cœur, l'oxygène est utilisé surtout lors de la contraction pour le développement de la tension pariétale ou pression intra-myocardique avant le raccourcissement (travail interne du cœur) et lors du raccourcissement (travail externe du cœur). L'oxygène est utilisé aussi lors de l'augmentation de la contractilité et la fréquence cardiaque sans oublier sa consommation par les cellules cardiaques à l'état basal.

Le travail interne du cœur, la contractilité et la fréquence cardiaque sont les déterminants majeurs de la consommation d'oxygène. Le travail externe et la consommation de base sont les déterminants mineurs.

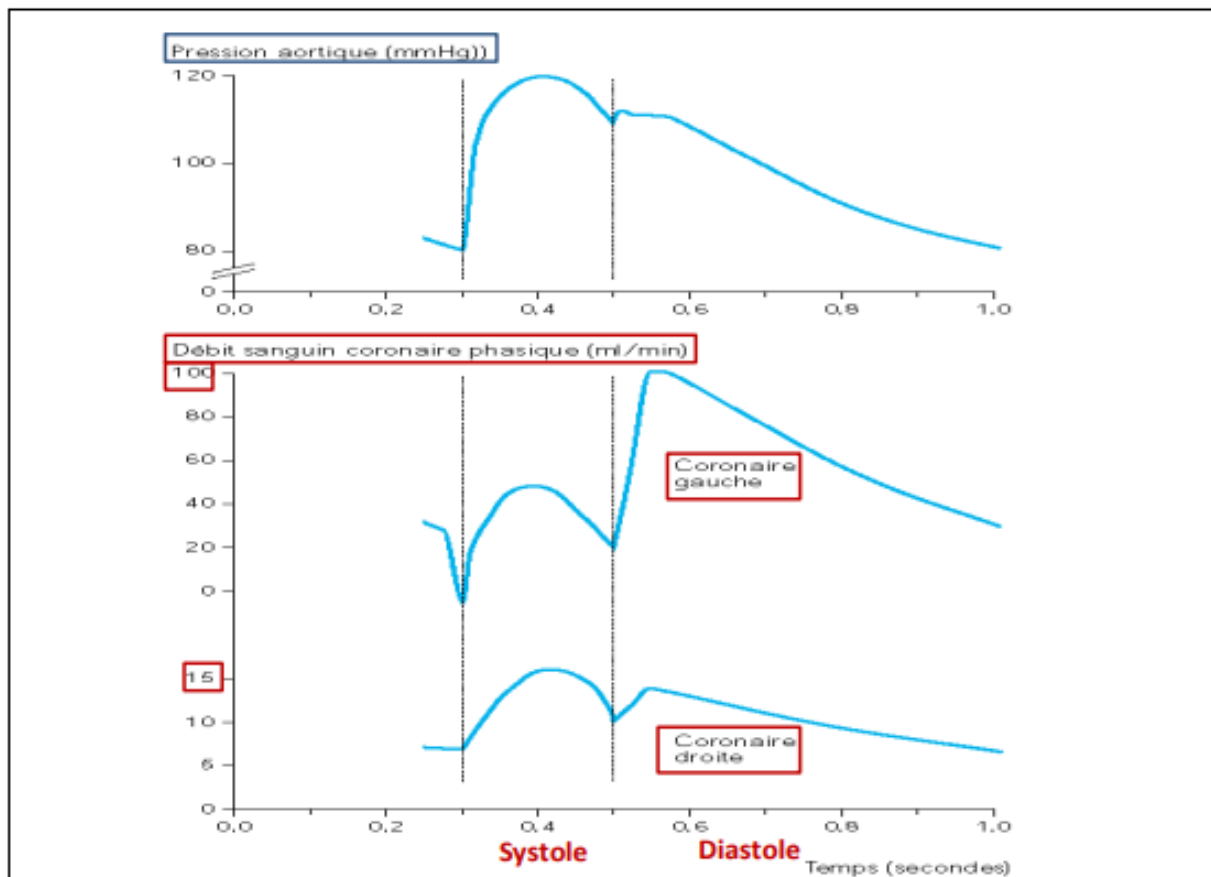
## **2. Etude de débit coronaire**

### **2.1. Valeur du débit coronaire**

Le débit coronaire est estimé à **5 % du débit cardiaque**. Pour un débit cardiaque de 5L/min le débit coronaire sera égale à **250 ml/min**.

### **2.2. Distribution du débit coronaire**

La perfusion des coronaires est quantitativement variable entre la coronaire droite et gauche. Elle est plus importante pour la coronaire gauche (Figure 3).



**Figure 3 : distribution de débit coronaire au cours d'un cycle cardiaque**

Pour une même coronaire, la perfusion est cyclique : systolo-diastolique, mais surtout diastolique au niveau de la coronaire gauche avec annulation au début de la systole et systolo-diastolique, pratiquement comparable et sans annulation au niveau de la coronaire droite.

Au niveau des deux coronaires ensemble, la perfusion du cœur est surtout diastolique, constituant 70% du débit coronaire total. Donc, le cœur est surtout irrigué pendant la diastole.

### 2.3. Déterminants du débit coronaire

Il s'agit de la pression de perfusion des coronaires et de leurs résistances. Ces deux déterminants agissent selon l'équation suivante :

**Débit coronaire** = Pression perfusion des artères coronaires / Résistances des artères coronaires (1).

**En systole cardiaque**, malgré l'augmentation de la pression artérielle le débit coronaire gauche est plus bas. (Figure 3).

La raison, selon l'équation (1) est l'augmentation de la résistance des artères coronaires. Il s'agit surtout des artères coronaires profondes, où il y a une augmentation de la pression intra-myocardique responsable de la diminution passive du rayon vasculaire. Cette pression intra-myocardique est concentrique, c'est-à-dire, elle augmente d'avantage des couches sous épigardiques vers les couches sous endocardiques. C'est pourquoi les artères coronaires sous endocardiques (les plus profondes) présentent la résistance la plus importante et leur rayon peut s'annuler et le débit coronaire à leur niveau peut s'arrêter. Chose qui se voit au début de la systole pour le ventricule gauche (Figure 3).

Une autre raison de nature anatomique, participe à cette diminution, c'est l'application des valves aortiques ouvertes sur l'orifice des artères coronaires pendant la phase de l'éjection du sang des ventricules vers l'aorte.

**En diastole cardiaque** (relâchement ventriculaire) le débit coronaire gauche est plus important qu'au cours de la systole. La raison est surtout l'augmentation du rayon des coronaires. Donc, la perfusion du ventricule gauche est meilleure en phase diastolique, c'est -à -dire en période de son relâchement et de son remplissage.

En situation de l'effort physique (exercice) le débit coronaire augmente jusqu'à 5 fois sa valeur de repos. Selon l'équation (1), les raisons sont l'augmentation de la pression de perfusion des coronaires liée à l'augmentation de la pression aortique. La deuxième raison est la vasodilatation active des coronaires. En effet, le rayon des coronaires augmente par relâchement du muscle lisse vasculaire (vasodilatation).

Au total, les ventricules à l'effort sont mieux perfusés en diastole malgré la diminution de la durée d'irrigation diastolique cyclique par augmentation de la fréquence cardiaque

### 3. Régulation du débit coronaire

#### 3.1. Influence de la pression de perfusion, de la vasomotricité des coronaires et de la consommation d'oxygène

La figure 4 est le résultat d'une expérience faite pour voir l'influence de la pression de perfusion de l'artère circonflexe sur son débit en prenant en considération la variation de la consommation d'oxygène.

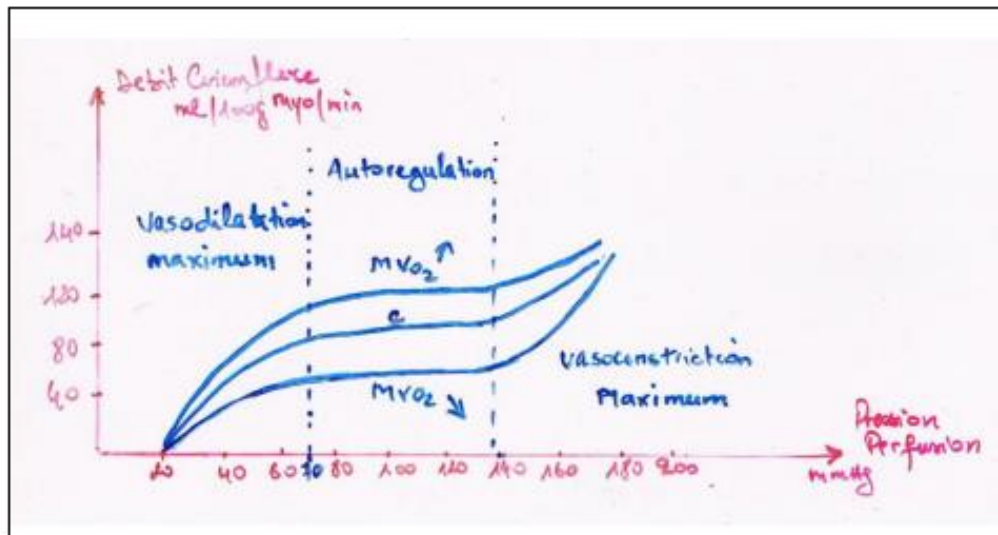


Figure 4 : Variation du débit circonflexe selon la pression la pression de perfusion et sous l'influence de la consommation d'oxygène

Entre 70 et 140 mmHg de pression de perfusion, le débit circonflexe est pratiquement stable. Selon l'équation (1) la stabilité serait liée à l'augmentation active de la résistance vasculaire. Il s'agit d'une **vasoconstriction active graduelle** concomitante avec l'augmentation graduelle de la pression de perfusion et en rapport avec la stabilité du niveau de la consommation d'oxygène. Entre 70 et 140 mmHg on assiste à une **zone d'autorégulation** du débit circonflexe.

Au-delà de 140 mmHg, la **vasoconstriction est à son maximum** et toute augmentation de la pression de perfusion s'accompagne d'une augmentation du débit circonflexe indépendamment de la consommation d'oxygène.

Avant 70 mmHg la **vasodilatation est à son maximum** pour satisfaire la consommation en oxygène.

#### 3.2. Mécanismes d'action de l'oxygène sur la vasomotricité des coronaires

La figure 5 montre les actions de l'oxygène sur la vasomotricité des coronaires. Il s'agit de l'action directe liée à la réduction de l'apport de l'oxygène dont le premier muscle à être influencé est le muscle lisse des vaisseaux coronaires. La réduction de l'oxygène apporté cause une vasodilatation à leur niveau.

L'autre action est indirecte. La réduction de l'oxygène apporté aux cellules myocardiques cause une accumulation d'adénosine en intra cellulaire. L'adénosine diffuse en extra-cellulaire et sa concentration augmente au niveau du milieu interstitiel. L'adénosine cause une vasodilatation des coronaires. C'est le contrôle métabolique de la vasomotricité des coronaires.



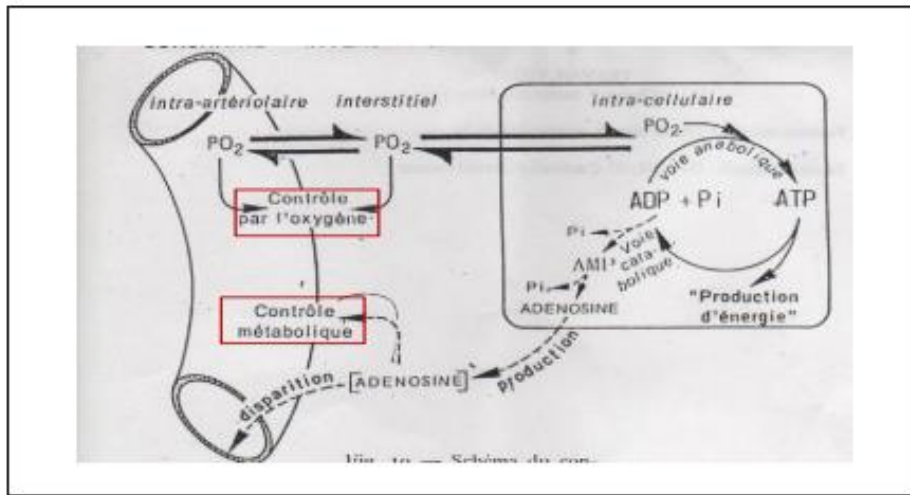


Figure 5 : Contrôle de la vasomotricité coronaire par action directe de l'O<sub>2</sub> et par l'adénosine (D'après Gellai et Coll)

La régulation du débit coronaire semble être une régulation locale. C'est autorégulation influencée directement par l'oxygène et indirectement par d'autres métabolites comme l'adénosine

# QCM

**01) Au cours d'un cycle cardiaque de repos, la perfusion du cœur est systolo-diastolique, mais surtout diastolique avec un pourcentage par rapport au débit coronaire total avoisine l'une des valeurs suivantes, laquelle ?**

- A. 61.
- B. 69.
- C. 79.
- D. 85.

**02) La perfusion des coronaires est globalement maintenue au cours du cycle cardiaque, cependant, une annulation est possible au cours de l'une des situations suivantes, laquelle ?**

- A. Au niveau de la coronaire gauche au début de la systole.
- B. Au niveau de la coronaire gauche au début de la diastole.
- C. Au niveau de la coronaire droite au début de la systole.
- D. Au niveau de la coronaire droite au début de la diastole

**03) La perfusion au niveau des coronaires est variable selon les régions cardiaques et la phase du cycle cardiaque ventriculaire, ainsi, elle est la plus importante au niveau de l'une des régions suivantes, laquelle ?**

- A. Coronaire gauche en systole.
- B. Coronaire gauche en diastole.
- C. Coronaire droite en systole.
- D. Coronaire droite en diastole.

**04). Pour un débit cardiaque de repos = 5 L/min, le débit sanguin coronaire en L/min est égale à l'une des valeurs suivantes, laquelle ?**

- A. 0,21   B. 0,23   C. 0,25   D. 0,27   E. 0,29

**05)Le débit sanguin au niveau des coronaires est variable selon les régions cardiaques et selon la phase du cycle cardiaque, ainsi il est le plus importante au niveau de l'une des régions suivantes, laquelle ?**

- A. Coronaire droite en systole.
- B. Coronaire gauche en systole.
- C. Coronaire gauche en diastole.
- D. Coronaire droite en diastole.



## Correction

| Question | réponse | commentaire  |
|----------|---------|--|
| 1        | B       |  |
| 2        | A       | Pendant la systole, la contraction musculaire cardiaque peut comprimer les artères coronaires, surtout celles de la coronaire gauche |
| 3        | B       | La perfusion est maximale durant la diastole, lorsque le cœur se relâche et que les coronaires sont davantage perfusées              |
| 4        | C       |  |
| 5        | C       | La coronaire gauche reçoit le maximum de flux sanguin pendant la diastole, crucial pour alimenter le myocarde.                       |