

Chapitre 1 — Système cardiovasculaire et course à pied

Contexte général

Lorsqu'un coureur accélère ou maintient une allure soutenue, ses muscles consomment rapidement de l'énergie sous forme d'ATP (adénosine triphosphate). Pour produire cet ATP, les cellules musculaires ont besoin d'oxygène, de glucose et d'autres substrats énergétiques. Le rôle du système cardiovasculaire est d'acheminer ces éléments vers les muscles actifs et d'évacuer les produits du métabolisme comme le CO₂ et certains métabolites issus de l'effort. Le système cardiovasculaire fonctionne donc comme un réseau de transport reliant le cœur, les poumons, le sang et les vaisseaux sanguins.

1. Le cœur : la pompe du système circulatoire

Le cœur est un muscle creux qui agit comme une pompe. Il propulse le sang dans tout l'organisme grâce à des contractions appelées systoles. Entre deux contractions, il se remplit de sang dans une phase appelée diastole.

Le cœur possède deux côtés fonctionnels :

- 1 Le cœur droit envoie le sang vers les poumons afin qu'il se recharge en oxygène.
- 2 Le cœur gauche envoie le sang oxygéné vers l'ensemble du corps, notamment les muscles actifs.

Chez les coureurs entraînés, le ventricule gauche s'adapte souvent à l'entraînement d'endurance et peut éjecter davantage de sang à chaque battement.

2. Débit cardiaque

Le débit cardiaque correspond à la quantité totale de sang que le cœur propulse dans la circulation en une minute.

$$DC = FC \times VES$$

Exemple : 180 battements par minute \times 100 mL par battement = 18 litres de sang par minute.

Chez les athlètes d'endurance très entraînés, le débit cardiaque maximal peut dépasser 25 litres par minute.

3. Volume d'éjection systolique

Le volume d'éjection systolique correspond au volume de sang expulsé par le cœur à chaque battement.

- 1 Volume télédiastolique (VTD) : volume dans le ventricule avant la contraction.
- 2 Volume télésystolique (VTS) : volume restant après la contraction.

$$VES = VTD - VTS$$

Un cœur entraîné peut augmenter ce volume grâce à une meilleure capacité de remplissage et une contraction efficace.

4. Fraction d'éjection

La fraction d'éjection correspond au pourcentage du sang présent dans le ventricule qui est réellement éjecté à chaque contraction.

$$FE = (VTD - VTS) / VTD$$

Chez un adulte en bonne santé, elle se situe généralement entre 55 % et 70 %.

5. Les vaisseaux sanguins

La circulation sanguine s'effectue dans plusieurs types de vaisseaux :

- 1 Artères : transportent le sang du cœur vers les organes.
- 2 Artérioles : régulent la distribution du sang.
- 3 Capillaires : lieu des échanges entre sang et tissus.
- 4 Veinules : récupèrent le sang après les échanges.
- 5 Veines : ramènent le sang vers le cœur.

Les capillaires sont essentiels car ils permettent les échanges d'oxygène, de nutriments et de déchets entre le sang et les cellules musculaires.

6. Redistribution du flux sanguin pendant l'effort

Pendant l'exercice intense, la majorité du débit cardiaque est dirigée vers les muscles actifs. Cette redistribution peut atteindre environ 70 à 85 % du débit cardiaque total.

Cela explique pourquoi courir immédiatement après un repas peut provoquer une gêne digestive : le flux sanguin est prioritairement dirigé vers les muscles.

7. Composition du sang

Le sang est produit dans la moelle osseuse via un processus appelé hématopoïèse.

- 1 Globules rouges : transportent l'oxygène grâce à l'hémoglobine.
- 2 Globules blancs : participent aux défenses immunitaires.
- 3 Plaquettes : interviennent dans la coagulation.

Le plasma transporte également nutriments, hormones et déchets métaboliques.