

I. INTRODUCTION

La fonction principale du cœur est de faire circuler le sang dans tout le corps. Pour pomper le sang, le cœur présente une séquence de rythmes à la fois électriques et mécaniques, le **cycle cardiaque**. L'activité électrique, enregistrée sous le nom d'électrocardiogramme (**ECG**), initialise l'activité mécanique du cœur (contraction et relaxation des oreillettes et des ventricules). Quand les cavités du cœur se contractent, elles envoient le sang dans la section suivante du système cardiovasculaire. Cette leçon va se concentrer sur l'action du ventricule gauche, qui éjecte le sang vers le système circulatoire systémique, produisant une pulsation: le pouls.

Pendant le cycle cardiaque, l'activité électrique des ventricules, représentée par le complexe QRS de l'ECG, précède la contraction mécanique du muscle ventriculaire (**systole ventriculaire**). Dans un battement cardiaque du cœur au repos, la systole commence au moment du pic de l'onde R et se termine à la fin de l'onde T. L'onde T, qui représente la repolarisation des ventricules, se produit pendant que les ventricules sont encore en phase de systole. **La diastole ventriculaire**, période de relaxation des muscles ventriculaires, commence à la fin de la systole et dure jusqu'au prochain pic de l'onde R. Comme chaque cycle cardiaque contient une période de systole ventriculaire immédiatement suivie par une période de diastole ventriculaire, la durée d'un cycle cardiaque, ou battement du cœur, peut être mesurée comme le temps compris entre deux ondes R successives (Fig. 7.1). Dans le cycle de l'ECG, l'activité électrique précède et initie l'activité mécanique.

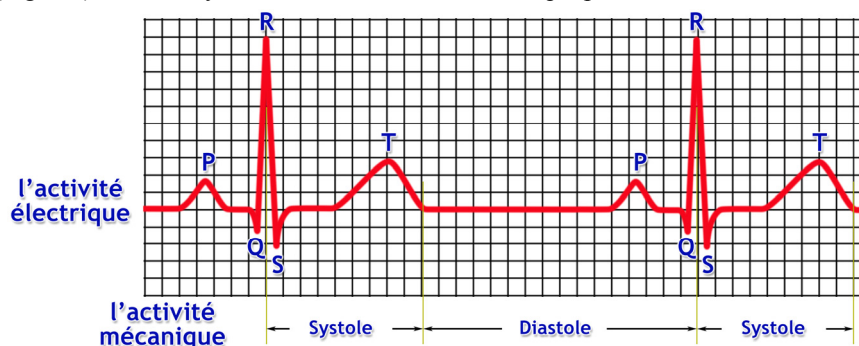


Fig. 7.1 Cycle cardiaque

La contraction des ventricules (systole ventriculaire) chasse un volume de sang (volume d'éjection) dans les artères. Le sang est expulsé du ventricule gauche vers l'aorte puis vers l'ensemble du corps. Chaque volume de sang vient au contact en aval au volume précédent pour faciliter la *circulation sanguine*. L'aorte et les autres artères possèdent des parois, qui leur permettent de se distendre légèrement pour recevoir le volume de sang pendant la systole, puis de se rétrécir en retour pour pousser le sang vers le reste du système. La pression artérielle au cours du cycle cardiaque est la force principale permettant la circulation sanguine.

L'action mécanique des ventricules provoque l'apparition d'une onde de pression qui est transmise le long des parois artérielles. La pression augmente avec la systole et diminue pendant la diastole. La rigidité des parois des vaisseaux facilite la transmission de l'onde de pression. Plus la paroi est rigide, plus la transmission de l'onde de pression est rapide, mais plus la circulation sanguine nécessite de travail de la par du cœur.

Quand l'onde de pression est transmise vers la périphérie, par exemple vers les doigts, il y a une augmentation transitoire du volume sanguin durant la pulsation. Les tissus et les organes changent de volume quand les vaisseaux se dilatent ou se contractent ou quand l'onde de pression sanguine passe dans les vaisseaux durant le cycle cardiaque. Le système nerveux autonome peut agir sur le système cardiovasculaire pour diminuer ou augmenter le volume de sang dans les organes en réponse à l'évolution de paramètres extérieurs (telle que la température), à l'activité métabolique d'un organe ou à un grand nombre d'autres facteurs.

Par exemple, la régulation de la température se fait par le contrôle de la quantité de sang circulant dans la peau. Quand il faut conserver la chaleur, le flux sanguin vers la peau est réduit, et quand il faut évacuer un surplus de chaleur, le phénomène contraire a lieu.

L'onde de débit du sang se transmet plus lentement que l'onde de pression. On trouve dans l'aorte la vitesse du sang la plus importante: de quarante à cinquante centimètres par seconde, alors que la célérité de l'onde est parfois bien supérieure.

La célérité de l'onde de pression du cœur vers la périphérie est influencée par de nombreux facteurs liés entre eux, tel que l'habileté du cœur à se contracter puissamment, la pression sanguine, l'élasticité relative des artères et le diamètre des artères et des artérioles systémiques. Ces facteurs évoluent en fonction de la position du corps, du système nerveux autonome sympathique, des émotions, etc. Par exemple, il a été prouvé que la vitesse de transmission de l'onde de pression est influée par l'activité sympathique et la pression systolique.

L'étude des variations du volume du sang dans un organe en utilisant des techniques de mesure de déplacement de volume est appelée **pléthysmographie**. Dans cette leçon, vous allez simultanément enregistrer l'ECG et le pouls. Le capteur SS4L permettra d'enregistrer des changements de volume sanguin via des méthodes optiques de photoplethysmographie (PPG). Le capteur fonctionne en diffusant un faisceau de lumière proche infrarouge au travers de la peau et en mesurant la quantité de lumière réfléchi. Le sang réfléchit beaucoup la lumière proche infrarouge en raison de la sous-unité hème de l'hémoglobine (pigment rouge du sang). Lorsque le capteur est placé sur la peau, à proximité de capillaires, la réflectance de la lumière infrarouge de l'émetteur vers le détecteur va changer conformément au volume sanguin capillaire. Un flux plus important de sang entraîne une plus grande amplitude du signal. Notez que le signal de PPG fournit une mesure du flux sanguin relative (sans dimension), et non pas absolue, mais dans cette leçon, l'affichage sera en millivolts (mV).