



### Question

Il y a quelque chose concernant l'ECG que je ne comprends pas : j'ai noté que QRS correspondait pour l'essentiel à la contraction du ventricule (donc à une systole ventriculaire) mais le décours temporel de l'ECG suggère que ce complexe inclut également la diastole auriculaire...

### Réponse

L'ECG est un potentiel évoqué, qui traduit à la surface de la peau les caractéristiques du courant d'action cardiaque. Le courant d'action résulte de la sommation des potentiels de membrane de chaque cellule myocardique excitée et en train de se contracter ; le tracé électrique enregistre les variations de cette sommation, dans l'espace et dans le temps.

Suivant la localisation des électrodes d'enregistrement, cette sommation aura une résultante d'aspect différent. Le tracé ECG résulte donc de l'activité électrique dans le myocarde (qui représente l'essentiel des cellules cardiaques) et non dans le tissu nodal ss ou le tissu de conduction cardiaque ; le myocarde ne peut pas déclencher dans les conditions normales la dépolarisation, mais il a le pouvoir de la propager, et cette dépolarisation est suivie d'une contraction myocardique. Pour rappel, le courant d'action cardiaque commence au niveau du *pace maker*, c'est-à-dire du nœud sinusal (nœud I).

Pour obtenir un enregistrement de qualité, il faut se souvenir qu'un potentiel d'action est électrique, et l'électricité implique conduction : par conséquent, il faut améliorer la conductivité des interfaces (*gel conducteur entre la peau et les électrodes*), il faut supprimer les artéfacts possibles (*diminution des artéfacts musculaires, sujet immobile, sans activité musculaire, si possible allongé*), et il faut diminuer l'interférence avec le secteur (*mise à la terre de l'appareillage*).

La propagation de l'onde électrique du cœur crée une boucle vectorielle, qui est la combinaison de la direction et de l'amplitude de chaque vecteur d'activation cardiaque ; l'axe électrique du cœur (dipôle électrique entre le nœud I et la pointe du ventricule) est la direction prédominante vers laquelle la boucle électrique est orientée.

### Caractéristiques de l'ECG :

- l'onde P correspond à la dépolarisation (et la contraction) des oreillettes, droite et gauche. On analyse sa morphologie (positive diphasique ou monophasique selon les dérivations, c'est-à-dire l'emplacement des électrodes), sa durée (qui est de 0,08 à 0,1 seconde), son axe, sa synchronisation avec l'onde QRS.
- l'intervalle PR (ou PQ) est le temps entre le début de P et le début du QRS. Il est le témoin du temps nécessaire à la transmission de l'influx électrique du nœud sinusal des oreillettes au tissu myocardique des ventricules (conduction auriculo-ventriculaire). Sa durée normale, mesurée du début de l'onde P au début du complexe QRS est de 0,12 à 0,20 seconde. La durée de l'espace PR diminue lorsque la fréquence cardiaque augmente. Il est normalement isoélectrique.
- l'onde QRS (appelé aussi **complexe QRS**) qui correspond à la dépolarisation (et la contraction) des ventricules, droit et gauche. L'onde Q est la première onde négative du complexe. L'onde R est la première composante positive du complexe. L'onde S est la deuxième composante négative. La forme et l'amplitude du QRS varient selon les dérivations et selon l'éventuelle pathologie du muscle cardiaque sous-jacent. Le complexe QRS a une durée normale inférieure à 0,1 seconde, le plus souvent inférieur à 0,08 s.

- le **segment ST** correspond au temps séparant le début de la dépolarisation ventriculaire représentée par le complexe QRS et la fin de la dépolarisation ventriculaire représentée par l'onde T.
- l'**intervalle QT** mesuré du début du QRS à la fin de l'onde T correspond à l'ensemble de la dépolarisation et de la repolarisation ventriculaire (temps de systole électrique). Sa durée varie en fonction de la fréquence cardiaque, il diminue quand la fréquence cardiaque augmente et augmente quand la fréquence cardiaque diminue. Son allongement voire son raccourcissement est lié dans certaines circonstances à l'apparition d'un trouble du rythme ventriculaire complexe nommé « torsades de pointes » potentiellement mortel. Ainsi utilise-t-on le QTc (QT corrigé) qui est la mesure de l'intervalle QT corrigé par la fréquence. L'hypoxie cardiaque et les troubles de la concentration sanguine en calcium affectent cet intervalle.
- l'**onde T** correspond à l'essentiel de la repolarisation (la relaxation) des ventricules, celle-ci commençant dès le QRS pour quelques cellules. Sa durée est de 0,20 à 0,25 secondes, l'analyse de sa durée est comprise dans l'analyse de la durée de l'intervalle QT.

Il existe un équivalent atrial de l'onde T, mais cet équivalent est masqué par l'onde QRS et correspond à la repolarisation (la relaxation) des oreillettes. Celle-ci est négative.

Enfin, si c'est possible, et pour répondre au mieux à votre question :

- j'ai noté que QRS correspond à la contraction du ventricule (donc à une systole ventriculaire) => **OUI !**

- la systole ventriculaire « prend le pas » sur la diastole auriculaire => **OUI !!!** au sens où l'amplitude de l'excitation/contraction dans le ventricule masque l'activité électrique liée à la diastole auriculaire.