**TP 2 : Cardiographie**

**I – Introduction**

Le cœur est composé de deux types de cellules : les cellules pacemakers qui génèrent les impulsions et les cellules qui répondent a ces impulsions (contraction), l’ensemble de ces cellules formant le myocarde.

Au cours de ce TP, nous allons étudier la contraction cardiaque et en particulier les pacemakers, et nous allons également nous intéresser à leur régulation par le système nerveux central en stimulant le nerf pneumogastrique.

**II – Matériel et méthode**

Afin de réaliser l’ensemble de ces expériences, on dispose d’un cœur de grenouille mis a nu a partir d’une grenouille décérébrée et démédulée qu’on fixe par la serre-fine du dispositif d’enregistrement sur l’extrémité du ventricule.

Nous disposons :

 -d’une grenouille décérébrée et démédulée

 -du dispositif de mesures et d’enregistrement

 -d’acétylcholine, d’adrénaline et NaCl a 9‰

**III – Manipulations**

 A – le rythme cardiaque spontané.

F = 1/T  = 1/20 = 0.5Hz.

On a une contraction par seconde, d’où 60 pulsations par minute. Le cœur se contracte donc rythmiquement et sachant que le systeme nerveux central est détruit, on peut dire qu’il bat spontanément donc le siège de l’automatisme cardiaque est a l’intérieur du cœur même.

 B – Influence de la température.

On arrose le cœur avec une solution de Ringer froide (4°). Le cœur bat plus lentement, moins de contraction, la durée de la diastole est allongée.

On l’arrose ensuite avec une solution de Ringer chaude (38°), le cœur bat beaucoup plus vite. Donc le maintient d’une temperature suffisamment élevé est nécessaire pour faire battre le cœur normalement.

 C – Stimulations électriques.

On stimule a l’aide d’une électrode de stimulation placée sur le ventricule pendant la diastole ventriculaire, l’enregistrement obtenu (3) montre qu’on a eu une réponse systolique. En effet, la fibre est stimulée pour la deuxième fois avant qu’elle soit complètement relâchée. La deuxième secousse d’additionne a la première, ainsi la force résultante est supérieure a celle d’une secousse unique.

Si on stimule pendant la systole ventriculaire, on n’a pas de réponse, donc la contraction ne peut survenir qu’en période de relâchement de la fibre : le phénomène de sommation de la contraction est donc impossible, la fibre cardiaque est intétanisable.

Intensité de stimulation : 25V

 D – Influence du système nerveux central.

 1 – Influence du nerf pneumogastrique

L’enregistrement (4 nerfs X) montre qu’après la stimulation du nerf pneumogastrique il n’y a plus de contraction. En effet, la stimulation de ce nerf libère de l’acétylcholine, médiateur que se lie aux récepteurs membranaires muscariniques des cellules cibles cardiaques et induit une augmentation de la perméabilité cellulaire au K+, ce qui abaisse la fréquence cardiaque. La contraction cardiaque est inhibée par ce neuromédiateur. Si on recommence la stimulation de ce nerf, on remarque une reprise de la contraction. En fait, au bout d’un moment, il n’y aura plus d’acétylcholine a libérer alors le cœur se remet à battre.

 2 – Influence de l’acétylcholine et adrénaline

On arrose le cœur avec ces 2 solutions : une ayant un effet excitateur (adrénaline) et l’autre inhibiteur (l’acétylcholine). Apres imbibition du cœur a l’acétylcholine, on note qu’il n’y a pratiquement plus de contraction. Ce la peut même entrainer un arrêt cardiaque.

Pour l’adrénaline, on remarque le phénomène inverse, celle-ci augmente la fréquence ces contractions cardiaque.

Par conséquent, le système nerveux central régule la fréquence cardiaque et permet ainsi de la moduler en fonction des besoins de l’organisme.

 E – Ligature de Stannius.

 1 – Ligature entre le sinus veineux et le reste du cœur.

On réalise une ligature à l’aide d’un brin de laine fin imbibé de Ringer entre le sinus et l’oreillette. Avant de faire cette ligature, on mesure la fréquence cardiaque de référence. Puis, on fait la ligature et on obtient le graphe (5) [ligature 1a] avec des contractions moins fortes. La force de contraction a diminuée. Cela correspond a la réponse contractile du sinus seulement.

On stimule le ventricule avec des chocs électriques d’intensités croissante (diagramme ligature 1b), on constate que la force de contraction du cœur n’augmente pas avec l’intensité de l’excitation, il se contracte entièrement ou pas du tout (loi du tout ou rien).

 2 – Ligature entre les 2 oreillettes et ventricules.

On réalise maintenant une deuxième ligature pour séparer les oreillettes du ventricule : le ventricule continue a battre malgré la séparation physique des oreillettes, mais faiblement, car en fait, la connexion entre les oreillettes et le ventricule est assurée par les cellules nodales du nœud auriculo-ventriculaire.

3 – Notion d’allorythmie.

Les ensembles sinus-oreillettes et ventricules se contractent de manière rythmique et indépendamment. En isolant le cœur de toute connexion nerveuse et vasculaire, celui-ci continue toujours a battre de manière automatique, ce sont les cellules pacemakers qui sont a l’origine de ces contractions.

**IV – Conclusion**

Le cœur se contracte rythmiquement et se sont les oreillettes qui se contractent en premier, puis les ventricules. Cette contraction ventriculaire se traduit extérieurement par un mouvement de tension qui projette la pointe du cœur en avant.

Contrairement aux autres fibres musculaires, celles du muscle cardiaque se contractent entièrement ou pas du tout. Le cœur a aussi la particularité de fonctionner automatiquement, ce fonctionnement a pour origine les cellules pacemakers et il est régulé grâce au système nerveux central, en fonction des besoins de l’organisme.